



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 352 726**

51 Int. Cl.:
A61B 17/34 (2006.01)
A61M 29/00 (2006.01)
A61B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04076959 .8**
96 Fecha de presentación : **14.03.1997**
97 Número de publicación de la solicitud: **1466564**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2004**

54 Título: **Dispositivos para usos relacionados de cirugía percutánea.**

30 Prioridad: **22.03.1996 US 620933**
24.10.1996 US 736626

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.02.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.02.2011

73 Titular/es: **WARSAW ORTHOPEDIC, Inc.**
2500 Silveus Crossing
Warsaw, Indiana 46581, US

72 Inventor/es: **Clayton, John B.;**
Smith, Maurice Mell;
Foley, Kevin Thomas y
Moctezuma, Joseph

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 352 726 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

5 La presente invención se refiere a dispositivos e instrumentos para realizar cirugías percutáneas, en particular en localizaciones profundas dentro del cuerpo. Una aplicación específica de la invención trata de dispositivos, instrumentos y técnicas para la cirugía espinal mínimamente invasiva percutánea. En otro aspecto de la invención, la cirugía percutánea se realiza bajo la visión directa en cualquier ubicación del cuerpo.

10 Los procedimientos quirúrgicos tradicionales para patologías localizadas en forma profunda en el cuerpo pueden causar un trauma significativo a los tejidos intervinientes. Estos procedimientos abiertos a menudo requieren una incisión larga, extirpación excesiva de músculo, retracción prolongada de los tejidos, desnervación y desvascularización del tejido. La mayor parte de estas cirugías requieren tiempo de quirófano de varias horas y varias semanas de tiempo de recuperación posoperatorio debido al uso de anestesia general y destrucción del tejido durante el procedimiento quirúrgico. En algunos casos, estos procedimientos invasivos llevan a la formación de cicatrices y dolor permanentes, que pueden ser más graves que el dolor que llevó a la intervención quirúrgica.

15 Las alternativas mínimamente invasivas tales como las técnicas artroscópicas reducen el dolor, el tiempo de recuperación posoperatorio y la destrucción de tejido sano. Los pacientes de cirugía ortopédica se han beneficiado particularmente de las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas. Al sitio de la patología se accede a través de portales más que a través de una incisión significativa que de este modo preserva la integridad de los tejidos intervinientes. Estas técnicas mínimamente invasivas a menudo también requieren sólo anestesia local. Evitar la anestesia general reduce el tiempo de recuperación posoperatorio y el riesgo de complicaciones.

20 Las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas son particularmente convenientes para las aplicaciones espinales y neuroquirúrgicas debido a la necesidad de acceder a ubicaciones profundas dentro del cuerpo y al peligro de dañar a tejidos vitales intervinientes. Por ejemplo, un procedimiento abierto común para la hernia de disco, la laminectomía seguida de discectomía, requiere la extirpación o disección de los músculos mayores de la espalda para exponer la columna vertebral. En un abordaje posterior, el tejido que incluye los nervios espinales y los vasos sanguíneos alrededor del saco dural, ligamentos y el músculo se deben retraer para despejar un canal desde la piel al disco. Estos procedimientos normalmente llevan al menos una-dos horas para realizarse bajo anestesia general y requieren períodos de recuperación posoperatorio de al menos varias semanas. Además del tiempo de recuperación prolongada, la destrucción del tejido es la principal desventaja de los procedimientos espinales abiertos. Este aspecto de los procedimientos abiertos es aun más invasivo cuando la discectomía va acompañada de la fusión de las vértebras adyacentes. Muchos pacientes son reacios a buscar la cirugía como una solución para el dolor causado por los discos herniados y otras afecciones espinales debido al dolor grave algunas veces asociado con la disección muscular.

35 A fin de reducir el tiempo de recuperación posoperatorio y el dolor asociado con los procedimientos espinales y otros, se han desarrollado técnicas de microcirugía. Por ejemplo, en las discectomías microquirúrgicas, se accede al disco por el corte de un canal desde la superficie de la espalda del paciente al disco mediante una incisión pequeña. Se utiliza un microscopio o lupa quirúrgica para visualizar el campo quirúrgico. Se pasan instrumentos microquirúrgicos de diámetro pequeño a través de la pequeña incisión y entre dos láminas y dentro del disco. Los tejidos intervinientes se alteran menos debido a que la incisión es más pequeña. Si bien estos procedimientos microquirúrgicos son menos invasivos, aún incluyen algunas de estas complicaciones asociadas con los procedimientos abiertos, tales como lesión a la raíz del nervio y saco dural, formación de cicatriz perineural, nueva formación de hernia en el sitio quirúrgico e inestabilidad debida al exceso de remoción ósea.

40 Se han realizado otros intentos de procedimientos mínimamente invasivos para corregir las afecciones espinales sintomáticas. Un ejemplo es la quimionucleólisis que implicaba la inyección de una enzima en el disco para disolver parcialmente el núcleo para aliviar la hernia de disco. Desafortunadamente, la enzima, quimopapaína, ha presentado problemas respecto de su efectividad y complicaciones tales como espasmos graves, dolor posoperatorio y reacciones de sensibilidad que incluyen shock anafiláctico.

45 El desarrollo de procedimientos espinales percutáneos ha producido una importante mejora en la reducción del tiempo de recuperación y el dolor posoperatorio debido a que estos requieren una disección mínima del músculo, si la hubiera, y se pueden realizar bajo anestesia local. Por ejemplo, la Patente U.S. Núm. 4.545.374 otorgada a Jacobson describe una discectomía lumbar percutánea usando un abordaje lateral, preferiblemente bajo rayos X fluoroscópicos. Este procedimiento está limitado porque no proporciona una visualización directa del sitio de discectomía.

50 Se han desarrollado otros procedimientos que incluyen la visualización artroscópica de la columna y la estructura interviniente. Las Patentes U.S. Núm. 4.573.448 y 5.395.317 otorgadas a Kambin describen la descompresión percutánea de los discos herniados con un abordaje posterolateral. Los fragmentos del disco herniado se evacúan a través de una cánula que se ubica contra el espacio anular. La patente `317 de Karabin describe un procedimiento biportal que incluye la colocación percutánea de una cánula de trabajo y una cánula de visualización para un endoscopio. Este procedimiento permite la visualización y succión, irrigación y resección simultáneas en procedimientos discales.

Desafortunadamente, continúan las desventajas con estos procedimientos y herramientas acompañantes porque se limitan a una aplicación o abordaje específicos. Por ejemplo, Jacobson, Kambin y otras referencias requieren un

abordaje lateral o posterolateral para la discectomía percutánea. Estos abordajes tratan de evitar el daño a las estructuras del tejido blando y la necesidad de remoción ósea debido a que se consideró poco práctico cortar y extraer hueso a través de un canal. Sin embargo, estos abordajes no se destinan a otras afecciones espinales que pueden requerir un abordaje de línea media, remoción de hueso o implantes.

5 La Patente U.S. Núm. 5.439.464 otorgada a Shapiro describe un método e instrumentos para realizar cirugías espinales
 10 artroscópicas tales como laminectomías y fusiones con un abordaje de línea media o posterior medial usando tres
 cánulas. Cada una de las cánulas requiere una incisión separada. Si bien Shapiro describe una mejora respecto de los
 procedimientos previos que estaban limitados a un abordaje posterolateral o lateral para el trabajo en el disco, el
 procedimiento de Shapiro aún sufre de muchas de las desventajas de las técnicas y herramientas espinales
 percutáneas previas conocidas. Una desventaja del procedimiento de Shapiro es su requerimiento de un espacio de
 trabajo fluido. Otro perjuicio significativo es que el procedimiento requiere múltiples portales de acceso al paciente.

15 Se requiere fluido en estos procedimientos previos para mantener el espacio de trabajo para el funcionamiento
 apropiado de la óptica fijada dentro de una cánula de la técnica previa e insertada en forma percutánea. La irrigación, o
 la introducción de fluido en el espacio de trabajo, a menudo pueden ser logísticamente desventajosas e incluso
 20 peligrosas para el paciente por varias razones. La introducción de fluido en el espacio de trabajo hace más difícil la
 hemostasis y puede dañar el tejido circundante. El exceso de fluido puede diluir peligrosamente la concentración de
 sodio del suministro de sangre del paciente, lo que puede causar convulsiones o algo peor. El ambiente fluido también
 puede dificultar la perforación debido a la cavitación. El requerimiento de un ambiente fluido generalmente aumenta los
 gastos asociados con la cirugía y agrega complejidad a la cirugía, debido en parte al volumen relativamente alto de
 fluido requerido. El documento US-A-5379755 describe las características y el preámbulo de la reivindicación 1.

Aún se necesitan dispositivos y métodos que proporcionen cirugía mínimamente invasiva percutánea para todas las
 aplicaciones y los abordajes. También aún se necesitan métodos y dispositivos percutáneos que no requieran un
 espacio de trabajo lleno de fluido, pero que se puedan adaptar a un ambiente fluido si fuera necesario.

25 En este campo está presente una necesidad significativa de técnicas e instrumentos que permitan procedimientos
 quirúrgicos en el espacio de trabajo bajo visión directa. Los procedimientos que reducen el número de entradas en el
 paciente también son muy convenientes. Los campos de la cirugía espinal y neurológica han buscado particularmente
 dispositivos y técnicas que minimicen la invasión en el paciente y que sean simplificados y concisos en su aplicación.

SUMARIO DE LA INVENCION

30 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un dispositivo para usar en cirugía
 percutánea sin un espacio de trabajo mantenido con fluido que comprende: una cánula alargada que tiene una
 dimensión interna y una dimensión externa de tamaño adecuado para la introducción percutánea en un paciente; dicha
 cánula que tiene un extremo de operación distal y un extremo proximal opuesto y que define un canal de trabajo entre
 35 dichos extremos, dicho canal de trabajo que tiene el tamaño adecuado para recibir un instrumento a través del mismo;
 un elemento de visualización que tiene un primer extremo conectable a un aparato de visualización y un segundo
 extremo opuesto dispuesto en forma adyacente a dicho extremo de operación distal de dicha cánula; caracterizado por
 un accesorio que soporta dicho elemento de visualización en una posición adyacente y externa de dicho canal de
 trabajo con dicho segundo extremo dispuesto en forma adyacente a dicho extremo de operación de dicha cánula, y por
 40 dicho canal de trabajo que tiene una dimensión interna sustancialmente igual a la dimensión interna de la cánula con
 dicho accesorio que soporta dicho elemento de visualización; en forma adyacente a dicho canal de trabajo, el accesorio
 que se dispone de modo que cuando se monta en la cánula, el canal de trabajo está abierto en el extremo proximal de
 la cánula a fin de permitir la recepción de dicha herramienta.

45 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención se proporciona un kit para realizar un procedimiento quirúrgico en
 una ubicación en el cuerpo de un paciente, que comprende: una serie de dilatadores de tejido que tienen diámetros
 sucesivamente más grandes para la inserción secuencial a través de la piel y el tejido del paciente; una cánula con el
 tamaño adecuado para la inserción sobre el más grande de dichos dilatadores para definir un canal de trabajo a través
 de la piel y el tejido del paciente después de la remoción de dichos dilatadores que tienen el tamaño adecuado para
 recibir una herramienta a través de los mismos, dicha cánula que tiene un extremo proximal y un extremo distal opuesto,
 un eje longitudinal entre dichos extremos y una longitud a lo largo de dichos ejes longitudinales de tamaño adecuado
 50 de modo que dicho extremo distal es adyacente a la ubicación en el cuerpo del paciente y dicho extremo proximal está
 fuera del cuerpo del paciente; un elemento de visualización extensible en dicha cánula, dicho elemento de visualización
 que tiene un extremo de visualización que se puede ubicar en forma adyacente al extremo distal de dicha cánula;
 caracterizada por: un accesorio para soportar dicho elemento de visualización en una posición adyacente a y externa a
 dicho canal de trabajo con dicho segundo extremo adyacente a dicho extremo de operación de dicha cánula; y donde
 dicho canal de trabajo de dicha cánula tiene una dimensión interna sustancialmente igual a la dimensión interna de la
 55 cánula con dicho accesorio que soporta dicho elemento de visualización adyacente a dicho canal de trabajo, el
 accesorio se dispone de modo que cuando se monta en la cánula, el canal de trabajo está abierto en el extremo
 proximal de la cánula a fin de permitir la recepción de dicha herramienta. Las realizaciones preferidas se describen en
 las reivindicaciones dependientes.

5 Describiendo brevemente un aspecto de la invención, se proporcionan dispositivos para realizar procedimientos percutáneos bajo visualización directa, incluso en ubicaciones profundas dentro de un paciente. En una realización, un dispositivo para usar en cirugía percutánea incluye una cánula alargada que tiene una primera dimensión interna y una dimensión externa de tamaños adecuados para la introducción percutánea en un paciente. La cánula también incluye un extremo de operación distal y un extremo proximal opuesto y define un canal de trabajo entre los extremos que tiene una segunda dimensión que es igual a la primera dimensión interna. El canal de trabajo es de tamaño adecuado para recibir un instrumento a través del mismo. El dispositivo también incluye un elemento de visualización montado en el interior de la cánula adyacente al canal de trabajo. El elemento de visualización tiene un primer extremo conectable a un aparato de visualización y un segundo extremo opuesto dispuesto en forma adyacente al extremo de operación distal de la cánula. En algunas realizaciones, el elemento de visualización puede ser un cable de fibra óptica, un cilindro GRIN, un dispositivo de lente cilíndrica o un dispositivo de óptica remota ("chip sobre una varilla").

10 En otro aspecto, se proporciona un accesorio para montar el elemento de visualización en la cánula. El accesorio incluye una carcasa que se puede fijar al extremo proximal de la cánula. La carcasa define una abertura del canal de trabajo a través del mismo en comunicación con el canal de trabajo. La abertura del canal de trabajo tiene el tamaño adecuado para corresponder sustancialmente a la segunda dimensión del canal de trabajo. La carcasa también define un orificio del sistema óptico adyacente a la abertura del canal de trabajo. El orificio del sistema óptico tiene el tamaño adecuado para recibir el elemento de visualización alargado a través del mismo.

15 En algunas realizaciones, el accesorio sostiene el dispositivo de visualización para el movimiento dentro del orificio del sistema óptico a lo largo del eje longitudinal del orificio para extender o retraer la lente con respecto al extremo de operación distal de la cánula. En otras realizaciones, el accesorio sostiene el dispositivo de visualización para la rotación dentro del orificio del sistema óptico alrededor del eje longitudinal del orificio. En algunas realizaciones, la carcasa puede rotar con respecto a la cánula de modo que el eje longitudinal del orificio del sistema óptico pueda rotar alrededor del eje longitudinal del canal de trabajo.

20 En un aspecto de la invención, el canal de trabajo se puede crear con componentes diferentes de una cánula tubular. Por ejemplo, también está contemplado un dilatador o retractor de tejido. Con esta modificación, el accesorio sujetaría el dilatador o retractor en su condición expandida.

25 En un aspecto adicional de la invención, el dispositivo óptico de visualización se conecta a un retractor del tejido, tal como un espéculo. Un aparato de este tipo puede ser particularmente útil en varias aplicaciones tales como procedimientos de cirugía transesfenoidal, transnasal y pituitaria.

30 En un aspecto adicional de la invención, el canal de trabajo mantenido por la cánula o componentes similares pueden tener una extensión calibrada de modo que el cirujano pueda mantener una sensación táctil para los instrumentos manipulados a través del canal de trabajo. En las aplicaciones espinales, se obtienen determinados aspectos beneficiosos de la invención al proporcionar una cánula que tiene una extensión ligeramente mayor que la distancia de la láminas vertebrales a la superficie de la piel del paciente para los procedimientos posteriores. El dispositivo de visualización se dimensiona respecto de la cánula de modo que el extremo de visualización del dispositivo se puede proyectar más allá del extremo de operación distal de la cánula o el canal de trabajo para permitir al cirujano inspeccionar selectivamente el sitio quirúrgico.

35 De acuerdo con una realización, el accesorio incluye al menos un puerto de irrigación/aspiración. Preferiblemente, el/los puerto(s) se puede(n) comunicar con al menos un canal de irrigación/aspiración en el dispositivo óptico de visualización. De esta manera, también se puede aplicar irrigación y/o aspiración en el sitio quirúrgico. Cuando se aplica sólo aspiración, el puerto se conecta a una fuente de vacío o succión. La aspiración extraerá aire del ambiente a través del canal de trabajo, a través del espacio de trabajo distal, y hacia el canal de irrigación/aspiración del dispositivo de visualización. Un beneficio es que esta aspiración de aire del ambiente elimina el humo generado por diversas herramientas de trabajo y despeja las lentes de la óptica de empañamiento y desechos.

40 En una realización, el accesorio se monta por encima y es soportado por el extremo proximal de la cánula.

45 En otra realización, el accesorio se puede sostener en forma adyacente al extremo proximal de la cánula con una abrazadera que se sujeta a la superficie externa de la cánula. En una realización específica, la abrazadera es un mecanismo de abrazadera de barril que se opera selectivamente con el brazo de palanca y la leva de cilindro. Con esta realización, el propio accesorio se puede trasladar a lo largo de la extensión de la cánula para extender o retraer la lente del dispositivo de visualización con respecto al extremo del canal de trabajo.

50 Se proporcionan nuevas herramientas que se puede insertar en el canal de trabajo de la cánula. Un retractor de tejido en una realización incluye un cuerpo y una punta de trabajo incorporada configurada para desplazar tejido en forma no traumática a medida que el retractor se manipula a través del tejido. El cuerpo tiene una superficie convexa configurada para ajustarse a la superficie cilíndrica interna de la cánula y una superficie cóncava opuesta que no obstruye el canal de trabajo o la visualización del espacio de trabajo. También se proporcionan dilatadores del tejido canulado que se pueden insertar sobre un alambre guía u otro dilatador así como se pueden insertar en el canal de trabajo. En algunas realizaciones, los dilatadores del tejido incluyen un extremo de operación en forma de cuña para desplazar el tejido y

una porción de sujeción que tiene numerosas ranuras circunferenciales para mejorar la sujeción y la manipulación del dilatador.

5 Con los dispositivos de esta invención, se pueden realizar cirugías espinales y otras en forma percutánea con visualización directa sin el requerimiento de un espacio de trabajo mantenido con fluido. En otro aspecto de las técnicas quirúrgicas de la invención, todas las etapas del procedimiento quirúrgico se realizan bajo visión directa a través de una cánula del canal de trabajo individual. Un instrumento óptico o dispositivo de visualización se mueve dentro del canal de trabajo y por todo el espacio de trabajo en una variedad de ángulos y orientaciones para proporcionar una visión clara de las etapas de la operación.

10 Las técnicas también abarcan pasar múltiples herramientas e instrumentos a través de la cánula del canal de trabajo individual y manipular los instrumentos y herramientas dentro del espacio de trabajo. En una realización específica, se proporciona un retractor de tejido que se extiende a través del canal de trabajo sin reducir significativamente las dimensiones del canal.

Un aspecto de la presente invención proporciona un dispositivo para usar en cirugía espinal percutánea, que comprende:

15 una cánula alargada que tiene una primera dimensión interna y una dimensión externa de tamaño adecuado para la introducción percutánea en un paciente, dicha cánula además incluye un extremo de operación distal y un extremo proximal opuesto, dicha cánula define un canal de trabajo entre dichos extremos que tiene una segunda dimensión sustancialmente igual a dicha primera dimensión interna y con un tamaño adecuado para recibir una herramienta a través de la misma; y

20 un elemento de visualización montado dentro de dicha cánula adyacente a dicho canal de trabajo, dicho elemento de visualización que tiene un primer extremo conectable a un aparato de visualización y un segundo extremo opuesto dispuesto en forma adyacente a dicho extremo de operación distal de dicha cánula.

25 Preferiblemente dicha segunda dimensión interna es de tamaño adecuado para recibir simultáneamente una pluralidad de herramientas a través de la misma. Dicho elemento de visualización puede incluir una lente en dicho segundo extremo y un canal de transmisión de imagen que se extiende desde allí. Dicho elemento de visualización es preferiblemente un cable de fibra óptica que tiene fibras de iluminación y fibras de transmisión de imagen.

El dispositivo además puede comprender un accesorio para montar dicho elemento de visualización a dicha cánula. Dicho accesorio preferiblemente se configura para montar dicho elemento de visualización dentro de dicho canal de trabajo.

30 Dicho accesorio preferiblemente incluye:

Una carcasa fijada al extremo proximal de la cánula, dicha carcasa que define una abertura del canal de trabajo a través de la misma en comunicación con el canal de trabajo, dicha abertura del canal de trabajo de tamaño adecuado para corresponder sustancialmente a dicha segunda dimensión de dicho canal de trabajo para recibir un instrumento a través del mismo;

35 dicha carcasa que además define un orificio del sistema óptico en forma adyacente a dicha abertura del canal de trabajo, dicho orificio del sistema óptico tiene el tamaño adecuado para recibir dicho elemento de visualización a través del mismo.

Un aspecto adicional de la presente invención proporciona un dispositivo para usar en cirugía espinal percutánea, que comprende:

40 una cánula alargada de tamaño adecuado para la introducción percutánea en un paciente que tiene un extremo de operación distal y un extremo proximal opuesto y que define un canal de trabajo entre dichos extremos, dicho canal de trabajo que tiene una dimensión interna de tamaño adecuado para recibir un instrumento a través del mismo;

un dispositivo de visualización que tiene un primer extremo conectable a un aparato de visualización y un segundo extremo que incluye una lente ubicable en forma adyacente a dicho extremo de operación de dicha cánula; y

45 un accesorio sostenido en forma adyacente a dicho extremo proximal de dicha cánula adyacente a dicho canal de trabajo y que define un orificio del sistema óptico que tiene un eje longitudinal, dicho orificio del sistema óptico de tamaño adecuado para recibir en forma removible dicho dispositivo de visualización a través del mismo, y dicho accesorio que sostiene dicho dispositivo de visualización para el movimiento dentro de dicho orificio del sistema óptico a lo largo del eje longitudinal de dicho orificio para extender o retraer dicha lente con respecto a dicho extremo de operación distal de dicha cánula.

50 Dicho elemento de visualización preferiblemente incluye una lente en dicho segundo extremo y un canal de transmisión de imagen que se extiende desde allí. Dicha lente puede definir un eje óptico, dicho eje óptico que se compensa a un

ángulo relativo a dicho eje longitudinal de dicho orificio del sistema óptico. Se prefiere que dicho elemento de visualización sea un cable de fibra óptica que tenga fibras de iluminación y fibras de transmisión de imagen.

Dicho accesorio se puede configurar para sostener dicho elemento de visualización dentro de dicho canal de trabajo.

Dicho accesorio puede incluir:

- 5 una carcasa fijada al extremo proximal de la cánula, dicha carcasa que define una abertura del canal de trabajo a través de la misma en comunicación con el canal de trabajo, dicha abertura del canal de trabajo de tamaño adecuado para corresponder sustancialmente a dicha segunda dimensión de dicho canal de trabajo para recibir un instrumento a través del mismo;

dicha carcasa que además define dicho orificio del sistema óptico adyacente a dicha abertura del canal de trabajo.

- 10 Un aspecto adicional de la presente invención proporciona un dispositivo para usar en cirugía espinal percutánea, que comprende:

una cánula alargada que tiene un extremo de operación distal y un extremo proximal opuesto y que define un canal de trabajo entre dichos extremos, dicho canal de trabajo que tiene una dimensión interna de tamaño adecuado para recibir un instrumento a través del mismo;

- 15 un dispositivo de visualización que tiene un primer extremo conectable a un aparato de visualización y un segundo extremo que incluye una lente ubicable en forma adyacente a dicho extremo de operación de dicha cánula; y

un accesorio sostenido en forma adyacente a dicho extremo proximal de dicha cánula adyacente a dicho canal de trabajo y que define un orificio del sistema óptico que tiene un eje longitudinal, dicho orificio del sistema óptico de tamaño adecuado para recibir en forma removible dicho dispositivo de visualización a través del mismo, y dicho accesorio que sostiene dicho dispositivo de visualización para la rotación dentro de dicho orificio del sistema óptico alrededor del eje longitudinal de dicho orificio.

- 20 Dicho elemento de visualización preferiblemente incluye una lente en dicho segundo extremo y un canal de transmisión de imagen que se extiende desde allí. Preferiblemente dicha lente define un eje óptico, dicho eje óptico se compensa a un ángulo relativo a dicho eje longitudinal de dicho orificio del sistema óptico. Dicho elemento de visualización puede ser un cable de fibra óptica que tiene fibras de iluminación y fibras de transmisión de imagen.

25 Preferiblemente dicho accesorio se configura para sostener dicho elemento de visualización dentro de dicho canal de trabajo.

Dicho accesorio puede incluir:

- 30 una carcasa fijada al extremo proximal de la cánula, dicha carcasa que define una abertura del canal de trabajo a través de la misma en comunicación con el canal de trabajo, dicha abertura del canal de trabajo de tamaño adecuado para corresponder sustancialmente a dicha segunda dimensión de dicho canal de trabajo para recibir un instrumento a través del mismo;

dicha carcasa que además define dicho orificio del sistema óptico adyacente a dicha abertura del canal de trabajo.

- 35 Se prefiere que dicho accesorio también sostenga dicho dispositivo de visualización para el movimiento dentro de dicho orificio del sistema óptico a lo largo de dicho eje longitudinal de dicho orificio.

Un aspecto adicional de la presente invención proporciona un dispositivo para usar en cirugía espinal percutánea que comprende:

- 40 una cánula alargada que tiene un extremo de operación distal y un extremo proximal opuesto y que define un canal de trabajo entre dichos extremos, dicho canal de trabajo que tiene un primer eje longitudinal y una dimensión interna de tamaño adecuado para recibir un instrumento a través del mismo; y

un accesorio montado a dicho extremo proximal de dicha cánula, dicho accesorio que incluye una carcasa que define una abertura del canal de trabajo en comunicación con dicho canal de trabajo de dicha cánula y un orificio del sistema óptico para recibir un dispositivo de visualización a través del mismo en comunicación con dicho canal de trabajo, dicho orificio del sistema óptico que tiene un segundo eje longitudinal sustancialmente paralelo a dicho primer eje longitudinal, dicha carcasa que puede rotar con respecto a dicha cánula de modo que dicho segundo eje longitudinal de dicho orificio del sistema óptico rota alrededor de dicho primer eje longitudinal de dicho canal de trabajo.

- 45 El dispositivo preferiblemente también comprende un dispositivo de visualización dispuesto dentro de dicho orificio del sistema óptico, dicho dispositivo de visualización que tiene un primer extremo conectable a un aparato de visualización y un segundo extremo que incluye una lente ubicable en forma adyacente a dicho extremo de operación de dicha cánula alargada.

50

Preferiblemente dicha cánula tiene una dimensión externa; y

5 dicha carcasa define un orificio receptor que tiene una dimensión interna ligeramente mayor que dicha dimensión externa de dicha cánula, donde dicho extremo proximal de dicha cánula es recibido dentro de dicho orificio receptor de modo que dicha carcasa pueda rotar alrededor de dicho extremo proximal de dicha cánula. Dicha carcasa preferiblemente además incluye un orificio superior contiguo con dicha abertura del canal de trabajo y en comunicación con dicho orificio receptor, dicho orificio del sistema óptico está dispuesto dentro de dicho orificio superior de dicha carcasa.

10 Preferiblemente dicho orificio del sistema óptico está definido por un gancho en forma de C. Dicho gancho en forma de C se puede formar de un material elástico y dicho orificio del sistema óptico definido por dicho gancho puede tener una dimensión interna que es ligeramente menor que una dimensión externa de dicho dispositivo de visualización de modo que dicho dispositivo de visualización se desvíe en forma elástica de dicho gancho en forma de C cuando dicho dispositivo de visualización se dispone dentro de dicho orificio del sistema óptico.

15 Dicha carcasa preferiblemente también define numerosas ranuras en dicho orificio receptor. El dispositivo también puede comprender elementos de sellado dispuestos en cada una de dichas numerosas ranuras, dichos elementos de sellado se disponen entre dicha carcasa y dicha dimensión externa de dicha cánula.

20 Dicha abertura del canal de trabajo puede tener una dimensión sustancialmente igual a dicha dimensión interna de dicho canal de trabajo. Dicho accesorio preferiblemente incluye medios de sujeción, dispuestos entre dicha carcasa y dicha cánula cuando dicho accesorio se monta a dicho extremo proximal de dicha cánula, para proporcionar la sujeción por adherencia entre dicha carcasa y dicha cánula. Dichos medios de sujeción pueden incluir numerosos anillos elásticos dispuestos entre dicha carcasa y dicha cánula.

Aún otro aspecto de la presente invención proporciona un dispositivo para sostener un dispositivo de visualización dentro de una cánula que define un canal de trabajo, que comprende:

25 un accesorio que se puede montar a dicho extremo proximal de la cánula, dicho accesorio incluye una carcasa que define una abertura del canal de trabajo dispuesta para comunicar con el canal de trabajo cuando dicho accesorio se monta a la cánula, dicha abertura del canal de trabajo tiene el tamaño adecuado para recibir herramientas a través del mismo, y dicha carcasa que además define un orificio del sistema óptico para recibir un dispositivo de visualización a través del mismo y dispuestas de modo que el dispositivo de visualización recibido dentro de dicho orificio del sistema óptico se extenderá en el canal de trabajo de la cánula cuando dicho accesorio se monta en la cánula.

30 Preferiblemente la cánula define un primer eje longitudinal, donde dicho orificio del sistema óptico define un segundo eje longitudinal sustancialmente paralelo al primer eje longitudinal cuando dicho accesorio se monta sobre la cánula, dicha carcasa que puede rotar con respecto a dicha cánula de modo que dicho segundo eje longitudinal de dicho orificio del sistema óptico rote alrededor del primer eje longitudinal de la cánula.

35 Preferiblemente la cánula tiene una dimensión externa, donde dicha carcasa define un orificio receptor que tiene una dimensión interna ligeramente mayor que la dimensión externa de la cánula, de modo que dicha carcasa pueda rotar alrededor de la cánula. Dicha carcasa también puede incluir un orificio superior contiguo con dicha abertura del canal de trabajo y en comunicación con dicho orificio receptor, dicho orificio del sistema óptico que está dispuesto dentro de dicho orificio superior de dicha carcasa. Preferiblemente dicho orificio del sistema óptico está definido por un gancho en forma de C. Dicho gancho en forma de C se puede formar de un material elástico y dicho orificio del sistema óptico definido por dicho clip pueda tener una dimensión interna que es ligeramente menor que una dimensión externa del dispositivo de visualización de modo que el dispositivo de visualización se desvíe en forma elástica de dicho gancho en forma de C cuando el dispositivo de visualización está dispuesto con dicho orificio del sistema óptico.

40 Preferiblemente dicha carcasa además define numerosas ranuras en dicho orificio receptor. El dispositivo también puede comprender anillos O dispuestos en cada una de dichas numerosas ranuras, dichos anillos O están dispuestos entre dicha carcasa y la dimensión externa de la cánula cuando la cánula está dispuesta con dicho orificio receptor.

45 Un aspecto adicional de la presente invención proporciona un retractor de tejido para uso en cirugía percutánea a través de una cánula que tiene una superficie cilíndrica interna, dicho retractor que comprende:

una punta de trabajo configurada para desplazar tejido en forma no traumática a medida que el retractor se manipula a través del tejido;

50 un cuerpo que tiene un primer extremo proximal y un segundo extremo distal, dicho segundo extremo que está incorporado con dicha punta de trabajo, dicho cuerpo que tiene una superficie convexa configurada para ajustarse con la superficie cilíndrica interna de la cánula cuando dicho retractor de tejido está dispuesto dentro de la cánula, dicho cuerpo de tamaño adecuado para ser recibido en forma giratoria dentro de la cánula y que tiene una extensión desde dicho primer extremo a un dicho segundo extremo suficiente para que dicho primer extremo y dicha punta de trabajo pueden estar fuera de la cánula cuando dicho cuerpo está dentro de la cánula.

55 Preferiblemente dicha punta de trabajo tiene un extremo curvo romo.

Dicho cuerpo puede incluir una placa curva que define dicha superficie convexa y una superficie cóncava opuesta. Se prefiere que dicha placa curva incluya bordes opuestos que se extienden sustancialmente paralelos a dicha longitud de dicho cuerpo, dicha placa curva delimita un arco entre dichos bordes opuestos de al menos 200 grados. Dicha placa curva puede delimitar un arco entre dichos bordes opuestos de aproximadamente 270 grados.

5 Preferiblemente dicho cuerpo incluye:

una primera porción de la placa que define una primera superficie convexa y una primera superficie cóncava opuesta y que incluye primeros bordes opuestos que se extienden sustancialmente paralelos a dicha extensión de dicho cuerpo, dicha primera porción de la placa que delimita un primer arco entre dichos primeros bordes opuestos; y

10 una segunda porción de la placa incorporada en dicha primera porción de la placa y dispuesta entre dicha primera porción de la placa y dicha punta de trabajo, dicha segunda porción de la placa que define una segunda superficie convexa y una segunda superficie cóncava opuesta y que incluye segundos bordes opuestos que se extienden sustancialmente paralelos a dicha extensión, dicha segunda porción de la placa que delimita un segundo arco entre dichos segundos bordes opuestos que es diferente de dicho primer arco.

15 Dicho primer arco preferiblemente delimita un ángulo de menos de 180 grados y dicho segundo arco delimita un ángulo de más de 180 grados. Más preferiblemente dicho primer arco delimita un ángulo de aproximadamente 90 grados y dicho segundo arco delimita un ángulo de aproximadamente 270 grados. Se prefiere que dicho segundo arco delimite un ángulo que disminuya a lo largo de dicha extensión hacia dicha punta de trabajo. Dicho segundo arco puede delimitar un ángulo de aproximadamente 200 grados adyacente a dicha primera porción de la placa que disminuye a un ángulo de menos de 10 grados adyacente a dicha punta de trabajo. Más preferiblemente dicho primer arco puede delimitar un
20 ángulo de aproximadamente 200 grados.

Preferiblemente dicha superficie convexa de dicho cuerpo tiene un diámetro que es mayor que el diámetro de la superficie cilíndrica interna de la cánula, dicho cuerpo preferiblemente que es elásticamente deformable se puede insertar en la cánula con dicha superficie convexa en contacto con la superficie cilíndrica interna de la cánula.

25 El retractor de tejido preferiblemente también comprende un brazo unido a dicho primer extremo proximal de dicho cuerpo, dicho brazo que tiene una superficie de sujeción para facilitar la manipulación de dicho retractor de tejido. Dicho brazo puede ser sustancialmente perpendicular a dicha extensión de dicho cuerpo.

Otro aspecto de la presente invención proporciona un dilatador de tejido que comprende:

un manguito que tiene un extremo de operación en forma de cuña y un extremo opuesto, dicho extremo de operación está configurado para desplazar el tejido; y

30 una porción de sujeción sobre una superficie externa de dicho manguito adyacente a dicho extremo opuesto, dicha porción de sujeción que define una pluralidad de ranuras circunferenciales configuradas para sujetar manualmente el dilatador para manipular el dilatador dentro del tejido.

Otro aspecto de la presente invención proporciona un aparato para usar en cirugía percutánea, que comprende:

35 una cánula alargada que tiene una extensión y que define una primera área transversal a dicha extensión y una dimensión externa de tamaño adecuado para la introducción percutánea en un paciente, dicha cánula además incluye un extremo de operación distal y un extremo proximal opuesto, dicha cánula que define un canal de trabajo entre dichos extremos que tiene una segunda área sustancialmente igual a dicha primera área y adecuada para recibir una herramienta quirúrgica a través del mismo;

40 un elemento de visualización conectable a un aparato de visualización y que incluye una lente en uno de sus extremos distales; y

un accesorio que sostiene dicho elemento de visualización con respecto a dicha cánula con dicha lente dispuesta en forma adyacente a dicho extremo de operación de dicha cánula.

45 Preferiblemente dicha segunda área es de tamaño adecuado para recibir simultáneamente una pluralidad de herramientas quirúrgicas a través del mismo. Dicho elemento de visualización puede tener un extremo proximal adyacente a dicho extremo proximal de dicha cánula y puede incluir un canal de transmisión de imagen que se extiende desde dicha lente al menos a dicho extremo proximal del mismo. Preferiblemente dicho elemento de visualización incluye un cable de fibra óptica que tiene fibras de iluminación y fibras de transmisión de imagen dispuestas dentro de dicho canal de transmisión de imagen.

50 Dicho accesorio puede incluir un medio para montar en forma removible dicho accesorio a dicha cánula adyacente a dicho extremo proximal de dicha cánula. Dicho accesorio puede incluir medios para sostener dicho elemento de visualización dentro de dicho canal de trabajo.

Se prefiere que dicho accesorio incluya:

un cuerpo que tiene medios de sujeción de dicho elemento de visualización; y

medios de sujeción de dicho cuerpo en dicha cánula para sostener dicho accesorio en dicha cánula.

Dichos medios de sujeción preferiblemente incluyen:

un anillo fijado a dicho cuerpo, dicho anillo de tamaño adecuado para rodear sustancialmente dicha cánula; y

- 5 medios para comprimir dicho anillo alrededor de dicha cánula a través de la cual dicho anillo se adhiere a dicha cánula para sostener dicho accesorio en ella.

Dichos medios para comprimir dicho anillo pueden incluir:

un par de extremos libres adyacentes;

- 10 un par de brazos opuestos que se extienden de uno correspondiente de dichos extremos libres, dichos brazos que definen una ranura entremedio y se extienden entre dichos extremos libres; y

un mecanismo conectado a dichos brazos y que puede operar para comprimir dichos brazos entre sí.

Preferiblemente dicho mecanismo incluye:

una leva de cilindro dispuesta en forma adyacente a uno de dicho par de brazos, dicha leva de cilindro que tiene superficie de la leva con al menos una rampa inclinada que se orienta hacia fuera de dicho uno de dicho par de brazos;

- 15 medios de soporte de dicha leva de cilindro con respecto a dicho par de brazos para permitir la traslación de dicha leva de cilindro hacia dicho par de brazos;

un brazo de palanca que incluye al menos una proyección que se enfrenta a dicha superficie de la leva de cilindro; y

medios para sostener en forma rotatoria dicho brazo de palanca con respecto a dicha leva de cilindro con dicha al menos una proyección en contacto sustancialmente continuo con dicha superficie de la leva de dicha leva de cilindro,

- 20 por el cual la rotación de dicho brazo de palanca con respecto a dicha leva de cilindro causa que dicha proyección se deslice a lo largo de dicha rampa para empujar dicha leva de cilindro hacia dicho par de brazos y dicho par de brazos entre sí.

Se prefiere que dicho mecanismo además incluya:

un orificio roscado en uno de dicho par de brazos distales desde dicha leva de cilindro;

- 25 orificios de soporte definidos en el otro de dicho par de brazos, dicha leva de cilindro y dicho brazo de palanca, dichos orificios de soporte están alineados y coaxiales con dicho orificio roscado; y

un tornillo de tope que tiene un tubo roscado para ajustar con dicho orificio roscado, un vástago de soporte no roscado que se extiende a través de dichos orificios de soporte, y un cabezal más grande que dichos orificios de soporte para sujetar dicho brazo de palanca cuando dicho tubo roscado se sujeta dentro de dicho orificio roscado.

- 30 Preferiblemente dicha leva de cilindro tiene una superficie opuesta a dicha rampa inclinada dispuesta en forma adyacente a dicho otro de dichos brazos; y

dicho otro de dichos brazos incluye una concavidad que se ajusta y recibe a dicha superficie de dicha leva de cilindro.

Dicha superficie de la leva de dicha leva de cilindro puede incluir una concavidad en un extremo de dicha rampa inclinada, dicha concavidad que tiene el tamaño adecuado para recibir dicha proyección de dicho brazo de palanca en ella. Dicha al menos una rampa inclinada puede ser arqueada.

35

Preferiblemente dicha rampa inclinada arqueada delimita un ángulo de aproximadamente noventa grados (90°),

por el cual dicho brazo de palanca rota noventa grados (90°) a medida que la proyección se desplaza de un extremo de dicha rampa al otro. Dichos medios para sostener en forma rotatoria dicho brazo de palanca pueden sostener dicho brazo de palanca para rotar a través de noventa grados (90°) desde una primera posición en la que el brazo de palanca está sustancialmente paralelo a dicha extensión de dicha cánula a una segunda posición en la que el brazo de palanca está sustancialmente perpendicular a dicha extensión de dicha cánula.

40

Preferiblemente dicha superficie de la leva de dicha leva de cilindro incluye dos rampa inclinadas; y

dicho brazo de palanca incluye dos proyecciones en contacto con una correspondiente de dichas rampas inclinadas.

Se prefiere que dicha al menos una proyección incluya una punta redondeada para ponerse en contacto en forma deslizante con dicha al menos una rampa inclinada.

Dichos medios para comprimir dicho anillo también pueden incluir una ranura definida en dicho cuerpo contiguo con dicha ranura definida entre dicho extremos libres de dicho anillo.

- 5 Preferiblemente dicho elemento de visualización incluye un cánula óptica que porta dicho canal de transmisión de imagen y que tiene un canal de irrigación/aspiración que se extiende a través del mismo; y

dicho cuerpo de dicho accesorio define un puerto de irrigación/aspiración en comunicación con dicho canal de irrigación/aspiración cuando dicho elemento de visualización es sostenido por dicho accesorio, dicho puerto se puede conectar a una fuente de fluido de irrigación o presión de vacío para aspiración.

- 10 Preferiblemente dicho elemento de visualización incluye un cánula óptica que tiene un extremo proximal fijo a dicho accesorio y un extremo distal que sostiene dicha lente; y

dicho accesorio incluye un anillo montado en forma deslizable para la traslación a lo largo y la rotación alrededor de dicha cánula, a través del cual la posición de dicha lente con respecto a dicho extremo distal de dicha cánula puede variar por el movimientos de dicho anillo con respecto a dicha cánula.

- 15 Dicha cánula óptica puede tener una extensión mayor que dicha extensión de dicha cánula alargada. Dicha cánula óptica que sostiene dicha lente puede tener un eje óptico orientado a un ángulo relativo a un eje longitudinal de dicha cánula óptica. Preferiblemente dicha cánula óptica está fijada a dicho accesorio de modo que dicho eje óptico se inclina hacia dicho canal de trabajo de dicha cánula.

Preferiblemente dicha cánula es cilíndrica y dicha primera área es circular.

- 20 Aún otro aspecto de la presente invención proporciona un accesorio para sostener un elemento de visualización dentro de una cánula que define un canal de trabajo, que comprende:

un cuerpo que define un orificio del sistema óptico para sostener una porción del elemento de visualización;

un anillo fijado a dicho cuerpo, dicho anillo de tamaño adecuado para rodear sustancialmente la cánula; y

- 25 medios para comprimir dicho anillo alrededor de la cánula a través de la cual dicho anillo sujeta la cánula para sostener dicho accesorio en ella.

Se prefiere que dicho cuerpo incluya una columna de soporte que se extiende entre dicho cuerpo y dicho anillo y se configura para residir fuera de la cánula; y

dicho cuerpo se configura de modo que dicho orificio del sistema óptico se alinea con una porción del canal de trabajo de la cánula cuando dicho accesorio se sostiene en la cánula.

- 30 Dichos medios para comprimir dicho anillo pueden incluir:

un par de extremos libres adyacentes;

un par de brazos opuestos que se extienden desde uno de dichos correspondientes extremos libres, dichos brazos que definen una ranura entremedio y que se extienden entre dichos extremos libres; y

un mecanismo conectado a dichos brazos y que puede operar para comprimir dichos brazos entre sí.

- 35 Preferiblemente dicho mecanismo incluye:

una leva de cilindro dispuesta en forma adyacente a uno de dicho par de brazos, dicha leva de cilindro que tiene una superficie de leva con al menos una rampa inclinada que se orienta hacia fuera de dicho uno de dicho par de brazos;

medios para sostener dicha leva de cilindro con respecto a dicho par de brazos para permitir la traslación de dicha leva de cilindro hacia dicho par de brazos;

- 40 un brazo de palanca que incluye al menos una proyección que se orienta a dicha superficie de la leva de cilindro; y

medios para sostener en forma rotatoria dicho brazo de palanca con respecto a dicha leva de cilindro con dicha al menos una proyección en contacto sustancialmente continuo con dicha superficie de la leva de dicha leva de cilindro,

por el cual la rotación de dicho brazo de palanca con respecto a dicha leva de cilindro causa que dicha proyección se deslice a lo largo de dicha rampa para empujar dicha leva de cilindro hacia dicho par de brazos y dicho par de brazos entre sí.

45

Preferiblemente dicho mecanismo además incluye:

- un orificio roscado en uno de dicho par de brazos distal de dicha leva de cilindro;
- orificios de soporte definidos en el otro de dicho par de brazos, dicha leva de cilindro y dicho brazo de palanca, dichos orificios de soporte están alineados y coaxiales con dicho orificio roscado; y
- 5 un tornillo de tope que tiene un tubo roscado para ajustarse con dicho orificio roscado, un vástago de soporte no roscado que se extiende a través de dichos orificios de soporte, y un cabezal más grande que dichos orificios de soporte para sujetar dicho brazo de palanca cuando dicho tubo roscado se sujeta dentro de dicho orificio roscado.
- Se prefiere que dicha leva de cilindro tenga una superficie opuesta a dicha rampa inclinada dispuesta en forma adyacente a dicho otro de dichos brazos; y
- dicho otro de dichos brazos incluye una concavidad para ajustar a y recibir dicha superficie de dicha leva de cilindro.
- 10 Dicha superficie de la leva de dicha leva de cilindro puede incluir una concavidad en un extremo de dicha rampa inclinada, dicha concavidad que tiene el tamaño adecuado para recibir dicha proyección de dicho brazo de palanca en esta.
- Dicha al menos una rampa inclinada puede ser arqueada. Dicha rampa inclinada arqueada puede delimitar un ángulo de aproximadamente noventa grados (90°),
- 15 a través del cual dicho brazo de palanca rota noventa grados (90°) a medida que la proyección se desplaza de un extremo de dicha rampa al otro.
- Preferiblemente dicho medio para sostener en forma rotatoria dicho brazo de palanca sostiene dicho brazo de palanca para rotar a través de noventa grados (90°) desde una primera posición en la que el brazo de palanca está sustancialmente paralelo a dicha extensión de dicha cánula a una segunda posición en la que el brazo de palanca está sustancialmente perpendicular a dicha extensión de dicha cánula.
- 20 Se prefiere que dicha superficie de la leva de dicha leva de cilindro incluya dos rampa inclinadas; y
- dicho brazo de palanca incluya dos proyecciones en contacto con una de dichas rampas inclinadas correspondientes.
- Dicha al menos una proyección puede incluir una punta redondeada para el contacto deslizante con dicha al menos una rampa inclinada.
- 25 Preferiblemente dicho medio para comprimir dicho anillo también incluye una ranura definida en dicho cuerpo contiguo con dicha ranura definida entre dichos extremos libres de dicho anillo.
- Otro aspecto de la presente invención proporciona un aparato para sostener un elemento de visualización para cirugía percutánea en la columna que comprende:
- 30 una cánula alargada que tiene una extensión a lo largo de un eje longitudinal desde un extremo de operación distal a un extremo proximal opuesto, una primera porción de dicha extensión de tamaño adecuado para la introducción en el paciente en forma adyacente a la columna y que tiene una extensión menor que la distancia desde la lámina de una vértebra espinal a la piel del paciente, y una segunda porción de dicha extensión externa al paciente y que es de aproximadamente un cuarto (1/4) de la extensión de dicha primera porción; y
- 35 un accesorio que sostiene el elemento de visualización y que tiene medios para montar dicho accesorio en dicha cánula en dicha segunda porción de dicha cánula.
- Otro aspecto de la presente invención proporciona un aparato para usar en cirugía percutánea en la columna que comprende:
- 40 una cánula alargada que tiene una extensión a lo largo de un eje longitudinal desde un extremo de operación distal a un extremo proximal opuesto, una primera porción de dicha extensión adaptada para la introducción en el paciente en forma adyacente a la columna y que tiene una extensión menor que la distancia desde la lámina de una vértebra espinal a la piel del paciente, y una segunda porción de dicha extensión externa al paciente y que es de aproximadamente un cuarto (1/4) de la extensión de dicha primera porción.
- Un aspecto adicional de la presente invención proporciona un aparato para usar en cirugía percutánea de la columna que comprende:
- 45 una cánula alargada que tiene una extensión a lo largo de un eje longitudinal desde un extremo de operación distal a un extremo proximal opuesto, una porción de dicha extensión de tamaño adecuado para la introducción en el paciente adyacente a la columna, dicha cánula que tiene una dimensión transversal en un plano perpendicular a dicho eje longitudinal, dicha dimensión transversal es sustancialmente constante a lo largo de al menos la extensión de dicha porción, donde dicha extensión de dicha cánula está entre 5,5-7,0 veces más grande que dicha dimensión transversal.

Aún otro aspecto de la presente invención proporciona un aparato para usar en cirugía percutánea, que comprende:

un dispositivo alargado para definir un canal de trabajo en un sitio quirúrgico, dicho dispositivo alargado que define una dimensión externa;

5 un elemento de visualización conectable a un aparato de visualización y que incluye una lente en uno de sus extremos distales; y

un accesorio que sostiene dicho elemento de visualización con respecto a dicho dispositivo alargado con dicha lente dispuesta en forma adyacente a dicho canal de trabajo definido por dicho dispositivo alargado.

Preferiblemente dicho accesorio incluye medios para montar en forma removible dicho accesorio a dicha superficie externa de dicho dispositivo alargado.

10 Aún otro aspecto de la presente invención proporciona un aparato para usar en cirugía percutánea que comprende:

un retractor de tejido alargado que tiene una función de trabajo configurada para desplazar tejido en forma no traumática y que tiene un ancho suficiente para retraer tejido de un sitio; y

15 un elemento de visualización conectado a dicho retractor, dicho elemento de visualización que tiene una lente adyacente a dicha punta de trabajo de dicho retractor. Dicho aparato preferiblemente también comprende un medio para conectar en forma móvil dicho elemento de visualización a dicho retractor. Dicho medio para conectar en forma removible puede incluir al menos un gancho unido a dicha placa de dicho retractor, dicho gancho se configura para retener una porción de dicho elemento de visualización en ella.

20 Un objeto de la invención es proporcionar dispositivos para la cirugía espinal percutánea en todas las aplicaciones y procedimientos. Una ventaja de esta invención es que los procedimientos percutáneos se pueden realizar en un ambiente seco ya que no se requiere un espacio de trabajo fluido para el funcionamiento apropiado del sistema óptico. Un beneficio de esta invención es que proporciona instrumentos y métodos que reducen el costo, riesgo, dolor y tiempo de recuperación asociado con la cirugía. Estos y otros objetivos, ventajas y características se obtienen de acuerdo con los dispositivos de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

25 La FIG. 1 es una vista en alzado lateral de un dispositivo de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 2 es una vista en alzado superior de un accesorio de soporte de un dispositivo de visualización dentro de una cánula de acuerdo con esta invención.

La FIG. 3 es una vista transversal lateral del accesorio mostrado en la FIG. 2.

La FIG. 4 es una vista en alzado lateral de un retractor de acuerdo con una realización de esta invención.

30 La FIG. 4A es una vista transversal terminal del retractor de la FIG. 4 tomada a lo largo de las líneas A-A.

La FIG. 5 es una vista en alzado superior del retractor mostrado en la FIG. 4.

La FIG. 6 es una vista en alzado terminal del retractor mostrado en las FIGS. 4 y 5.

La FIG. 7 es una vista en alzado lateral de un retractor de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La FIG. 7A es una vista transversal terminal del retractor de la FIG. 7 tomada a lo largo de las líneas A-A.

35 La FIG. 7B es una vista transversal terminal del retractor de la FIG. 7 tomada a lo largo de las líneas B-B.

La FIG. 8 es una vista en alzado superior del retractor mostrado en la FIG. 7.

La FIG. 9 es una vista en alzado lateral de un dilatador de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 10 (a) -(i) ilustra las etapas de un método.

La FIG. 11 es una vista transversal lateral de un dispositivo de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 La FIG. 12 es una vista transversal lateral de una tapa de aspiración como la que se muestra en la FIG. 11.

La FIG. 13 es una vista en perspectiva superior de un dispositivo de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La FIG. 14 es una vista en perspectiva lateral de un accesorio de soporte de un dispositivo de visualización que forma parte del dispositivo mostrado en la FIG. 13.

La FIG. 15 es una vista en alzado lateral del dispositivo ilustrado en la FIG. 13 con el dispositivo mostrado conectado a un equipo óptico representado en líneas fantasmas.

La FIG. 16 es una vista en alzado lateral de un endoscopio que forma parte del accesorio ilustrado en las FIGS. 13 y 14.

La FIG. 17 es una vista en alzada inferior del endoscopio mostrado en la FIG. 16.

5 La FIG. 18 es una vista en alzado superior de un brazo de palanca que forma parte de un mecanismo de abrazadera de barril usado con el accesorio ilustrado en la FIG. 14.

La FIG. 19 es una vista transversal terminal del brazo de palanca mostrado en la FIG. 18 tomado a lo largo de la línea 19-19 que se observa en la dirección de las flechas.

10 La FIG. 20 es una vista en alzado superior de una leva de cilindro que forma parte de un mecanismo de abrazadera de barril incorporado en el accesorio que se ilustra en la FIG. 14.

La FIG. 21 es una vista en alzado lateral de la leva de cilindro mostrada en la FIG. 20.

La FIG. 22 es una vista del ensamblaje inferior que muestra el ensamblaje del brazo de palanca de las FIGS. 18-19, la leva de cilindro de las FIGS. 20-21 con el endoscopio mostrado en la FIG. 14.

15 La FIG. 23 es una vista en alzado lateral de un endoscopio que se ilustra en la FIG. 14 conectado a un circuito de aspiración.

La FIG. 24 es una vista transversal de un paciente humano a nivel de una vértebra lumbar con un dispositivo de acuerdo con una realización de la presente invención situado dentro del paciente para definir un canal de trabajo sobre las láminas de la vértebra.

La FIG. 25 es una vista en alzado lateral de un retractor de tejido que incorpora un dispositivo óptico de visualización.

20 La FIG. 26 es una vista en alzado superior del retractor de tejido que incorpora un dispositivo óptico de visualización que se muestra en la FIG. 25.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

25 A los efectos de promover una comprensión de los principios de la invención, se hará referencia a las realizaciones ilustradas en los dibujos y se usará el lenguaje específico para describirlas. No obstante se entenderá que no se pretende de este modo una limitación del ámbito de la invención, tales alteraciones y otras modificaciones en los dispositivos ilustrados y métodos descriptos, y tales aplicaciones adicionales de los principios de la invención ilustrados en la misma están contempladas como normalmente se le ocurriría a un experto en la técnica a la que se refiere la invención.

30 La presente invención proporciona instrumentos para realizar cirugía percutánea, que incluye aplicaciones espinales tales como laminotomía, laminectomía, foramenotomía, facetectomía o discectomía, con un endoscopio de un solo canal de trabajo. Los presentes inventores han descubierto que muchas cirugías percutáneas se pueden realizar sin un espacio de trabajo fluido mediante el uso de ópticas que se mueven independientemente de la cánula. La presente invención contempla técnicas e instrumentos que se pueden implementar con o sin un ambiente fluido.

35 La presente invención también aporta las ventajas de los procedimientos percutáneos a aplicaciones que requerían previamente cirugía abierta. Una ventaja se basa en el descubrimiento adicional de que la operación en el hueso se puede realizar en forma percutánea a través de un canal de trabajo grande. Otra ventaja se realiza en el uso de un portal único dentro del paciente para realizar una amplia variedad de procedimientos simultáneos.

40 De acuerdo con una realización de la presente invención, que se ilustra en la FIG. 1, se proporciona un dispositivo 10 para usar en una cirugía percutánea que incluye una cánula alargada 20 que tiene un primer diámetro interno D_1 y un diámetro externo D_0 de tamaño adecuado para la introducción percutánea en un paciente. La cánula 20 también incluye un extremo de operación distal 21 y un extremo proximal opuesto 22. La cánula define un canal de trabajo 25 entre los extremos 21, 22 que tiene un segundo diámetro d_2 igual al primer diámetro interno D_1 de tamaño adecuado para recibir una herramienta a través del mismo. La cánula tiene una extensión a lo largo de su eje longitudinal L que tiene el tamaño adecuado para pasar a través de un paciente desde la piel hasta un sitio operatorio o espacio de trabajo. En algunos casos, el espacio de trabajo puede ser adyacente a una vértebra o disco, o en el canal espinal.

45 Un elemento de visualización alargado 50 se puede montar dentro de la cánula adyacente al canal de trabajo 25. El elemento de visualización 50 tiene un primer extremo 51 conectable a un aparato de visualización, tal como un ocular o cámara y un segundo extremo opuesto 52 dispuesto o ubicable en forma adyacente al extremo de operación distal 21 de la cánula 20. El elemento de visualización alargado 50 particular no es crítico para la invención. Está contemplado cualquier elemento de visualización que cree un canal de transmisión óptica o de imágenes. En una realización, el elemento de visualización alargado 50 incluye un endoscopio de fibra óptica 54 y una lente 55 en el segundo extremo

52. Preferiblemente, el endoscopio de fibra óptica incluye fibras de iluminación y fibras de transmisión de imágenes (no se muestran). En forma alternativa, el elemento de visualización puede ser un endoscopio rígido o un endoscopio que tiene una punta que se puede guiar o doblar.

5 Una ventaja de la presente invención es que proporciona sistemas ópticos que son móviles con respecto a la cánula 20. Debido a que los sistemas ópticos son móviles, no es necesario proporcionar un espacio de trabajo mantenido con fluido. Los sistemas ópticos se pueden retirar, limpiar y reemplazar mientras la cánula se ubica en forma percutánea dentro del paciente sobre el espacio de trabajo. Esta contemplada cualquier configuración que permita que los sistemas ópticos sean sostenidos en forma móvil adyacentes al canal de trabajo 25. En una realización, que se muestra en las FIGS. 1-3, se proporciona un accesorio 30 para montar el elemento de visualización alargado 50 en la cánula 20. 10 Preferiblemente, el accesorio 30 incluye una carcasa 31 que se puede fijar al extremo proximal 22 de la cánula 20. La abertura del canal de trabajo 35 tiene el tamaño adecuado para corresponder sustancialmente al segundo diámetro d_2 del canal de trabajo 25 para recibir las herramientas. El accesorio 30 incluye una carcasa 31 que define una abertura del canal de trabajo 35 dispuesta para comunicar con el canal de trabajo 25 cuando el accesorio 30 se monta en la cánula 20. La abertura del canal de trabajo 35 tiene el tamaño adecuado para recibir herramientas a través del pasaje por el canal de trabajo 25. En las realizaciones que se muestran en las FIGS. 1-3, el accesorio 30 está configurado para 15 montar el elemento de visualización 50 dentro del canal de trabajo 25.

20 La carcasa 31 también define un orificio del sistema óptico 60 adyacente a la abertura del canal de trabajo 35. El orificio del sistema óptico 60 tiene un eje longitudinal I que es preferiblemente sustancialmente paralelo al eje L de la cánula y el canal de trabajo. El orificio del sistema óptico 60 preferiblemente es de un tamaño adecuado para recibir en forma removible el elemento de visualización alargado 50 a través del mismo. El accesorio 30 preferiblemente sostiene el elemento de visualización 50 para el movimiento dentro del orificio del sistema óptico 60 a lo largo del eje longitudinal I del orificio 60 para extender o retraer la lente 55 con respecto al extremo de operación distal 21 de la cánula 20. La característica retraíble/extensible de los sistemas ópticos de la presente invención proporciona una ventaja respecto de 25 los endoscopios previos ya que elimina el requerimiento de un espacio de trabajo fluido. Si bien el dispositivo 10 y su elemento de visualización 50 se pueden usar fácilmente en un ambiente fluido, el fluido no es esencial para que el sistema opere, en contraste con los sistemas previos. Por otra parte, muchos de los endoscopios previos no eran adecuados para acceder a ciertas áreas a causa de sus diámetros grandes. Por ejemplo, los endoscopios previos no podían acceder al canal espinal. Sin embargo, con esta invención, el acceso al canal espinal no está limitado por el diámetro del canal o cánula. La cánula 20 se puede dejar detrás del tejido blando o sostenida por la lámina mientras que 30 el segundo extremo 52 del elemento de visualización alargado 50 se puede adelantar en el canal espinal junto con cualquiera de los instrumentos espinales que se han insertado en el canal de trabajo 25.

35 Preferiblemente el accesorio 30 también sostiene el elemento de visualización 50 para la rotación dentro del orificio del sistema óptico 60 alrededor del eje longitudinal I del orificio 60. La lente 55 del elemento de visualización 50 define un eje óptico A_0 . Como en muchos endoscopios, el eje óptico A_0 se puede compensar a un ángulo relativo al eje longitudinal I del orificio del sistema óptico 60. Esta característica permite que el eje óptico A_0 de la lente sea barrido a través de un campo cónico de la vista F para mayor visibilidad del espacio de trabajo. El accesorio 30 se puede configurar adicionalmente de modo que el elemento de visualización 50 pueda rotar con respecto a la cánula 20. En esta realización, la carcasa 31 puede rotar con respecto a la cánula 20 de modo que el segundo eje longitudinal I del orificio del sistema óptico 60 rote alrededor del eje longitudinal L del canal de trabajo 25. Las características de rotación 40 de la presente invención permiten la visualización de todo el espacio de trabajo. Esta característica también ayuda a simplificar el procedimiento quirúrgico debido a que los sistemas ópticos 50 y los equipos acompañantes se pueden mover fuera de la vía de las manos del cirujano y las herramientas que pasan a través del canal de trabajo.

45 En una realización que se ilustra en la FIG. 3, la carcasa 31 define un orificio receptor 40 que tiene un diámetro interno d_i , ligeramente más grande que el diámetro externo D_o de la cánula 20. En esta configuración, el extremo proximal 22 de la cánula 20 se puede recibir dentro del orificio receptor 40 de modo que la carcasa 31 pueda rotar alrededor del extremo proximal 22 de la cánula 20. Como se muestra en la FIG. 3, la carcasa 31 también incluye un orificio superior 41 que es contiguo con la abertura del canal de trabajo 35 y el orificio receptor 40. En una realización, el orificio del sistema óptico 60 está dispuesto dentro del orificio superior 41 de la carcasa 31.

50 En una realización preferida que se ilustra en la FIG. 2, el orificio del sistema óptico 60 está definido por un gancho 61 en forma de C dispuesto dentro del orificio superior 41. Preferiblemente, el gancho en forma de C está formado por un material elástico y el orificio del sistema óptico 60 definido por el gancho 61 tiene un diámetro interno D_i que es ligeramente menor que el diámetro externo del elemento de visualización alargado 50. Cuando el elemento de visualización 50 se empuja hacia el interior del orificio del sistema óptico 60, se desvía elásticamente el gancho 61 en forma de C. La elasticidad del gancho 61 proporciona una fuerza de adherencia sobre el elemento 50 para mantenerlo 55 en la posición deseada, a la vez que permite que el elemento 50 se reubique.

En forma alternativa, el orificio del sistema óptico 60 puede tener un diámetro interno mayor que el diámetro externo del elemento de visualización. En este caso, el elemento de visualización 50 se puede sostener fuera del dispositivo 20, ya sea en forma manual o con un accesorio de soporte separado.

60 Preferiblemente el dispositivo 10 proporciona medios de sujeción para sujetar en forma rotatoria pero firme el accesorio 30 a la cánula 20. Con máxima preferencia, el accesorio 30 está configurado para sujetar una cánula 20 estándar. Los

medios de sujeción se pueden disponer entre la carcasa 31 y la cánula 20 cuando el accesorio 30 se monta en el extremo proximal 22 de la cánula 20 para proporcionar la sujeción por adherencia entre la carcasa 31 y la cánula 20. En una realización que se ilustra en la FIG. 3, los medios de sujeción incluyen numerosas ranuras 32 dentro del orificio receptor 40 y un elemento de sellado elástico, tal como un anillo O (ver FIG. 11) dispuesto en cada ranura 32. Los
5 elemento de sellado, o los anillos O, se disponen entre la carcasa 31 y el diámetro externo D_o de la cánula 20 para sujetar en forma rotatoria el accesorio 30 a la cánula 20. Los anillos O proporcionan una resistencia suficiente al movimiento para mantener el accesorio 30 en una posición seleccionable de la cánula. En otra realización, la carcasa 31 define un orificio receptor 40 que tiene un diámetro interno d_i que es sólo ligeramente mayor que el diámetro externo D_o de la cánula 20 de modo que la carcasa 31 puede rotar libremente alrededor de la cánula 20.

10 El canal de trabajo 25 y la abertura del canal de trabajo 35 son de un tamaño adecuado para recibir una herramienta o instrumento a través de los mismos. Preferiblemente, la abertura del canal de trabajo 35 de la carcasa 31 tiene un diámetro D_w que es sustancialmente igual al diámetro interno d_2 del canal de trabajo 25 de modo que el diámetro efectivo del canal de trabajo no está reducido por el accesorio 30. Esta configuración proporciona una máxima cantidad de espacio para la inserción de las herramientas en el canal de trabajo 25. La presente invención es ventajosa porque
15 las herramientas espinales microquirúrgicas estándares se pueden insertar en el canal de trabajo y manipular para realizar un procedimiento quirúrgico. La presente invención es particularmente ventajosa porque el canal de trabajo 25 aceptará simultáneamente una pluralidad de instrumentos móviles. Ningún otro dispositivo conocido de la técnica previa tiene un canal de trabajo que acepte más de un instrumento móvil de una vez a través de un solo puerto. En consecuencia, el procedimiento quirúrgico percutáneo completo se puede realizar a través del canal de trabajo 25 del dispositivo 10 bajo visualización directa usando el elemento de visualización 50 dispuesto dentro del orificio del sistema óptico 60

De acuerdo con la presente invención, Los componentes del dispositivo 10 son de configuración cilíndrica. En otras palabras, la cánula 20, el canal de trabajo 25 y el accesorio 30 tienen configuraciones cilíndricas correspondientes que
25 originan los diversos diámetros D_i , D_o , D_w y d_2 . De acuerdo con otras realizaciones contempladas como parte de la invención, estos diámetros pueden ser dimensiones internas y externas no circulares, tales como de forma oval o cuadrada. Por ejemplo, una cánula 20 modificada a una sección transversal cuadrada proporcionaría aún un canal de trabajo grande, tal como el canal de trabajo 25. Asimismo, un accesorio 30 correspondiente que tiene una sección transversal cuadrada también podría proporcionar una abertura del canal de trabajo grande D_w . En el caso de las configuraciones no circulares, el accesorio 30 de acuerdo con la presente realización no podría rotar alrededor de la
30 circunferencia de la cánula 20, como es permitido por las configuraciones circulares. Por otra parte, aun las configuraciones no circulares permitirán el movimiento axial del elemento óptico de visualización y la rotación del elemento de visualización alrededor de su propio eje, como se expone más completamente en la presente.

De acuerdo con una variación adicional de la presente invención, la cánula 20 se puede reemplazar por un dispositivo similar que es capaz de mantener un canal de trabajo grande 25. Por ejemplo, la cánula 20 se puede reemplazar con
35 una cánula expansora o aparato dilatador. En una realización específica, el aparato puede ser un tubo espiralado que está en forma desenrollada o expandida para proporcionar la dimensión del canal de trabajo. En forma alternativa, se pueden expandir dilatadores de tejido múltiples, tales como espéculos, para crear un espacio de trabajo. En estas configuraciones, el accesorio 30 aún se puede usar para sostener el elemento óptico de visualización 50 una vez que el dilatador expandible o retractor del tejido alcanza la dimensión completa del canal de trabajo.

40 Si bien se pueden usar instrumentos microquirúrgicos estándares con la presente invención, esta invención también contempla ciertas nuevas herramientas que capitalizan y potencian las ventajas de la presente invención.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, se proporciona un retractor del tejido 70 como se ilustra en las FIGS. 4-6. El retractor 70 se puede insertar en forma removible y rotatoria a través del canal de trabajo 25 y la abertura
45 del canal de trabajo 35 del dispositivo 10. El retractor del tejido 70 incluye una punta de trabajo 75 configurada para desplazar tejido en forma no traumática a medida que el retractor 70 es manipulado a través del tejido y un cuerpo 76 que tiene un primer extremo proximal 77 y un segundo extremo distal 78. El segundo extremo 78 puede estar incorporado con la punta de trabajo 75 que preferiblemente tiene un extremo curvado romo 82. Además, la punta de trabajo 75 preferiblemente también se inclina o curva lejos del cuerpo 76, como se muestra en la FIG. 7. El cuerpo 76 tiene el tamaño adecuado para ser recibido en forma rotatoria dentro de la cánula 20 y tiene una longitud B desde el
50 primer extremo 77 al segundo extremo 78 suficiente para que el primer extremo 77 y la punta de trabajo 75 se puedan extender fuera de la cánula 20 cuando el cuerpo 76 está dentro de la cánula 20.

La presente invención contempla cualquier retractor adecuado para usar a través del canal de trabajo 25. Sin embargo, se prefieren los retractores tales como el retractor 70 representado en las FIGS. 4-6 en los que el cuerpo 76 incluye una
55 placa curva 84 que está configurada para ajustarse a la superficie cilíndrica interna 26 de la cánula sin bloquear sustancialmente el canal de trabajo 25. La placa curva 84 tiene una superficie convexa 80 y una superficie cóncava opuesta 81. En una realización, la placa curva 84 incluye una primera porción de la placa 85 que define una primera superficie convexa 80 y una primera superficie cóncava opuesta 81. Una segunda porción de la placa 86 está incorporada a la primera porción de la placa 85 y se dispone entre la primera porción de la placa 85 y la punta de trabajo 75. La segunda porción de la placa 86 define una segunda superficie convexa (no se muestra) y una segunda superficie

cóncava opuesta 81'. Tanto la primera porción de la placa 85 como la segunda porción de la placa 86 incluyen bordes opuestos 90 que se extienden sustancialmente paralelos a la longitud B del cuerpo 76.

Preferiblemente, la placa curva 84 delimita un arco A_1 entre los bordes opuestos 90 de al menos 200 grados, y con máxima preferencia 270 grados. En una realización específica, la segunda porción de la placa 86 y específicamente la segunda superficie cóncava 81' delimita un ángulo que disminuye a lo largo de la longitud del retractor. En consecuencia, en una realización la segunda superficie cóncava 81' delimita un ángulo de aproximadamente 200 grados adyacente a la primera porción de la placa 85, que disminuye a un ángulo de menos de aproximadamente 10 grados en el extremo 78.

Una realización alternativa de acuerdo con la presente invención de un retractor de tejido se ilustra en las FIGS. 8-11. Este retractor 100 tiene un cuerpo 106 que incluye una primera porción de la placa 115 que define una primera superficie convexa 110 y una primera superficie cóncava opuesta 111 e incluye los primeros bordes opuestos 120 que se extienden sustancialmente paralelos a la extensión B del cuerpo 106. La primera porción de la placa 115 delimita un primer arco A_2 entre los primeros bordes opuestos 120. El cuerpo del retractor 106 también incluye una segunda porción de la placa 116 que está incorporada a la primera porción de la placa 115 y se dispone entre la primera porción de la placa 115 y una punta de trabajo 105. La segunda porción de la placa 116 define una segunda superficie convexa 110' y una segunda superficie cóncava opuesta 111' e incluye los segundos bordes opuestos 120' que se extienden sustancialmente paralelos a la longitud B. La segunda porción de la placa 116 delimita un segundo arco A_3 entre los segundos bordes opuestos 120' que es diferente del primer arco A_2 en esta realización. Preferiblemente, el primer arco A_2 delimita un ángulo de menos de 180 grados y el segundo arco A_3 delimita un ángulo de más de 180 grados. Con máxima preferencia, el primer arco A_2 delimita un ángulo de aproximadamente 90 grados y el segundo arco A_3 delimita un ángulo de aproximadamente 270 grados.

Los retractores de esta invención pueden estar provistos de un medio para sujetar los retractores 70, 100 dentro del canal de trabajo 25 de la cánula 20. Por ejemplo, las superficies convexas 80, 110 se pueden configurar para tener un diámetro que es mayor que el diámetro D_1 de la superficie cilíndrica interna 26 de la cánula 20. En este caso, el cuerpo 76, 106 puede estar formado por un material elástico que es deformable para poder insertarse en la cánula 20 de modo que la superficie convexa 80, 110 está en contacto con la superficie cilíndrica interna 26 de la cánula 20. Cuando el cuerpo 76, 106 se deforma, ejerce una fuerza hacia afuera contra la superficie 26 para mantener por fricción al retractor en su posición seleccionada.

Los componentes preferidos provistos por la presente invención se configuran de modo que las múltiples herramientas e instrumentos puedan ser aceptados y manipulados dentro del canal de trabajo 25 de la cánula 20. Los componentes también se configuran de modo que más de un cirujano pueda manipular los instrumentos a través del canal de trabajo 25 de la cánula 20 a la vez. Por ejemplo, un cirujano puede estar manipulando el retractor mientras que otro cirujano está perforando el hueso. La curvatura del cuerpo 76, 106 de los retractores 70, 100 proporciona más espacio de trabajo y aumenta la visibilidad. Otra característica es que el eje largo del componente se pueda colocar en el canal de trabajo 25 mientras que una curva en la porción del mango mantiene las manos fuera del canal 25 de modo que más de un cirujano pueda trabajar en el canal 25 y más herramientas se puedan colocar en el canal 25. Los retractores que se muestran en las FIGS. 4-8 comprenden cada uno un brazo 71, 101 unido al primer extremo proximal 77, 107 del cuerpo 76, 106. Preferiblemente, como se muestra en las FIGS. 4-11, el brazo 71, 101 está en un ángulo α que es menor de 180 grados desde el eje longitudinal de la extensión L del cuerpo 76. De máxima preferencia, el ángulo α es de aproximadamente 90 grados de modo que el brazo 71, 101 es sustancialmente perpendicular a la extensión L del cuerpo 76, 106. Preferiblemente, el brazo 71, 101 tiene una superficie de sujeción 72, 102 para facilitar la manipulación del retractor 70, 100.

La presente invención también proporciona dilatadores de tejido utilizables en el dispositivo 10. Está contemplado cualquier dilatador que se pueda insertar en el canal de trabajo 25 de la cánula 20; sin embargo, un dilatador preferido por esta invención es el que se ilustra en la FIG. 9. Un dilatador 130 preferiblemente incluye un manguito hueco 135 que define un canal 131. El canal 131 permite que el dilatador 130 sea colocado sobre un alambre guía (no se muestra) u otros dilatadores. El manguito hueco 135 tiene un extremo de trabajo 136 que define una primera abertura 132 en comunicación con el canal 131 y un extremo opuesto 137 que define una segunda abertura 133. El extremo de trabajo 136 se estrecha a una punta cónica 138 para desplazar tejido en forma no traumática. Preferiblemente, una porción de sujeción 140 se proporciona sobre la superficie externa 141 del manguito 135 adyacente al extremo opuesto 137. En una realización, la porción de sujeción 140 se define por una pluralidad de ranuras circunferenciales 142 definidas en la superficie externa 141. Las ranuras 142 están configuradas para la sujeción manual del dilatador 130 para manipular el dilatador 130 a través del tejido. Preferiblemente, las ranuras 142 son parcialmente cilíndricas. En la realización que se muestra en la FIG. 9, la porción de sujeción 140 incluye numerosas plataformas circunferenciales 143 adyacentes a cada una de las ranuras circunferenciales 142. Las ranuras 142 tienen un primer ancho W_1 junto con la longitud del manguito 135 y las plataformas 143 tienen un segundo ancho W_2 a lo largo de la extensión. Preferiblemente, el primero y segundo anchos W_1 y W_2 son sustancialmente iguales.

La presente invención tiene aplicación en una amplia variedad de procedimientos quirúrgicos, y en particular procedimientos espinales tales como laminotomía, laminectomía, foramenotomía, facetectomía y discectomía. Las técnicas quirúrgicas previas para cada uno de estos procedimientos han evolucionado a partir de cirugías abiertas

extremadamente invasivas a las técnicas mínimamente invasivas representadas por las patentes de Kambin y Shapiro. Sin embargo, en cada una de estas técnicas mínimamente invasivas, se requieren múltiples entradas en la patente. Más aún, la mayor parte de las técnicas mínimamente invasivas previas se adaptan fácilmente solo para un abordaje posterolateral a la columna. Los dispositivos e instrumentos de la presente invención tienen aplicación en una técnica quirúrgica de la invención que permite realizar cada uno de estos diversos tipos de procedimientos quirúrgicos a través de un solo canal de trabajo. La presente invención también se puede usar a partir de cualquier abordaje y en otras regiones además de la columna. Por ejemplo, la invención contempla apropiadamente aparatos de tamaño adecuado para usar en cirugías transnasales, transesfenoidales y pituitarias.

Las etapas de un procedimiento quirúrgico espinal se ilustran en la FIG. 10. Como se puede observar fácilmente a partir de cada una de las etapas ilustradas (a)-(i), la presente realización de la invención permite un abordaje sustancialmente de línea media o medial posterior a la columna. Obviamente, se entiende que muchas de las siguientes etapas quirúrgicas se pueden realizar a partir de otros abordajes a la columna, tales como posterolateral y anterior. En una primera etapa de la técnica, un alambre guía 150 se puede avanzar a través de la piel y el tejido en las láminas M de un cuerpo vertebral V. Preferiblemente, se realiza una pequeña incisión en la piel para facilitar la penetración del alambre guía a través de la piel. Además, con máxima preferencia el alambre guía, que puede ser un alambre K, se inserta bajo control guiado radiográfico o por imágenes para verificar su ubicación apropiada dentro de las láminas M de las vértebras V. Obviamente se entiende que el alambre guía 150 se puede ubicar en prácticamente cualquier ubicación de la columna y en cualquier porción de una vértebra V. La ubicación del alambre guía depende del procedimiento quirúrgico que se realiza a través de la cánula del canal de trabajo de la presente invención. Preferiblemente, el alambre guía 150 se ancla firmemente en el hueso vertebral, golpeándose con un martillo si es necesario

En las etapas posteriores del método preferido, una serie de dilatadores de tejido se desplazan sobre el alambre guía 150, como se ilustra en las etapas (b)-(d) de la FIG. 10. En forma alternativa, los dilatadores se pueden desplazar a través de la incisión sin ayuda de un alambre guía, seguido por la disección roma de los tejidos subyacentes. En la realización ilustrada específica, una serie de dilatadores sucesivamente más grandes 151, 152 y 153 se disponen en forma concéntrica uno sobre otro y sobre el alambre guía 150 y se desplazan en el cuerpo para dilatar sucesivamente los tejidos blandos periespinales. Con máxima preferencia, los dilatadores de tejido son del tipo mostrado en la FIG. 9 de la presente solicitud. En una realización específica, los dilatadores tienen diámetros sucesivamente más grandes, que van de 5 mm, a 9 mm y a 12,5 mm para el dilatador más grande. Se contemplan otros tamaños de dilatador que dependen del abordaje anatómico y del tamaño deseado del canal de trabajo.

En la próxima etapa de la técnica ilustrada, la cánula del canal de trabajo 20 se desplaza sobre el dilatador más grande 153, como se muestra en la etapa (e), y los dilatadores y el alambre guía 150 se retiran, como se muestra en la etapa (f).

Preferiblemente, la cánula del canal de trabajo 20 tiene un diámetro interno D_1 de 12,7 mm de modo que se pueda desplazar fácilmente sobre el diámetro externo de 12,5 mm del dilatador grande 153. Se contemplan cánulas del canal de trabajo más grandes de acuerdo con la región anatómica y el procedimiento quirúrgico.

Con la cánula 20 en posición, se forma un canal de trabajo entre la piel del paciente a un espacio de trabajo adyacente a la columna. Se considera que la extensión de la cánula 20 está determinada por la operación quirúrgica particular que se realiza y la anatomía que rodea el espacio de trabajo. Por ejemplo, en la columna lumbar la distancia entre las láminas M de una vértebra V a la piel del paciente requiere una cánula más larga 20 que un procedimiento similar realizado en la columna cervical donde el cuerpo vertebral está más cerca de la piel. En una realización específica en la que se usa la cánula 20 en un procedimiento de discectomía lumbar, la cánula tiene una extensión de 87 mm, si bien generalmente sólo aproximadamente la mitad de la longitud de la cánula se situará dentro del paciente durante el procedimiento.

De acuerdo con la presente técnica quirúrgica, la cánula del canal de trabajo 20 está al menos inicialmente sostenida sólo por el tejido blando y la piel del paciente. En consecuencia, en un aspecto de la realización preferida, la cánula 20 puede incluir un soporte de montaje 27 adosado a la superficie externa de la cánula (FIG. 10(f), FIG. 11). Este soporte de montaje 27 se puede sujetar a un brazo del soporte flexible 160, que puede ser de diseño conocido. Preferiblemente, el brazo del soporte flexible 160 se sujeta al soporte 27 por medio de un tornillo y tuerca mariposa 161, que se muestra en la FIG. 10(i) y con más detalle en la FIG. 11, si bien también están contemplados otros sujetadores. Este brazo flexible 160 se puede montar en la mesa de operaciones y se puede ajustar fácilmente en una posición fija para proporcionar un soporte firme a la cánula 20. Se prefiere un brazo flexible 160 para que se pueda curvar según se requiera para alejarse del sitio quirúrgico y permitir a los cirujanos el espacio adecuado para manipular la variedad de herramientas que se usarían en todo el procedimiento.

Nuevamente con respecto a la FIG. 10, una vez que la cánula 20 se colocó dentro del paciente, el accesorio 30 se puede sujetar sobre el extremo proximal de la cánula 20. El accesorio 30, como se muestra en las FIGS. 2 y 3 y como se describió antes, proporciona un orificio del sistema óptico 60 para sostener un elemento de visualización alargado, tal como un elemento 50 que se muestra en la etapa h. De acuerdo con la invención, el elemento de visualización 50 se desplaza en el accesorio 30 y está sostenido por el orificio del sistema óptico 60 (FIG. 2). En una realización específica, el elemento 50 es con máxima preferencia un endoscopio de fibra óptica, aunque se pueden utilizar lentes cilíndricas, "chip sobre una varilla" u otros instrumentos de visión. En la etapa final (i) del procedimiento mostrado en la FIG. 10, el

brazo flexible 160 se monta en el soporte 27 para sostener la cánula 20 que a su vez sostiene el elemento óptico de visualización 50. Esta posición final de la etapa (i) en la FIG. 10 se muestra con más detalle en la FIG. 11. El elemento de visualización 50 puede ser de una variedad de tipos, que incluye un endoscopio rígido o un sistema óptico flexible y guiable.

5 Con el elemento de visualización o sistema óptico 50 sostenido por el accesorio 30 el cirujano puede visualizar directamente el área debajo del canal de trabajo 25 de la cánula 20. El cirujano puede manipular libremente el elemento de visualización 50 dentro del canal de trabajo 25 o más allá del extremo distal de la cánula en el espacio de trabajo. En el caso de un instrumento óptico de punta guiable, el segundo extremo 52 del elemento de visualización 50, que porta la lente 55, se puede manipular en posiciones diferentes, tales como las que se muestran en la FIG. 11. Con
10 prácticamente cualquier tipo de elemento de visualización, la manipulación y ubicación del instrumento óptico no están limitadas por el canal de trabajo 25, en contraste con los sistemas previos.

Preferiblemente, la capacidad de ubicación provista por el accesorio 30 se utiliza para permitir la extensión de la lente 55 en el espacio de trabajo o la retracción dentro de la cánula 20, como se describe con las flechas T en la FIG. 1. Asimismo el accesorio preferiblemente permite la rotación del elemento 50 alrededor de su propio eje (flechas R en la FIG. 1) para variar el ángulo de visión provisto por la lente angular 55, o la rotación del elemento de visualización 50
15 completo alrededor de la cánula 20 y alrededor de la circunferencia del canal de trabajo 25, como se muestra con las flechas N de la FIG. 1. De esta manera, se proporciona al cirujano una visión completa y sin restricciones del espacio de trabajo completo bajo el canal de trabajo 25. En los casos en que el accesorio 30 rota alrededor de la cánula 20, la orientación de la visualización del sistema óptico (es decir, izquierda-derecha y arriba-abajo) no se alterada de modo
20 que la visión del cirujano del procedimiento y la anatomía circundante no se ve alterada.

Otra ventaja provista por la cánula del canal de trabajo único 20 de la presente invención, es que la cánula se puede ubicar fácilmente sobre un tejido o hueso blanco apropiado, para de este modo mover el espacio de trabajo, según sea necesario para el procedimiento quirúrgico. En otras palabras, ya que la cánula del canal de trabajo 20 está situada libremente dentro de la piel y el tejido del paciente, se puede manipular de modo que el espacio de trabajo debajo de la
25 cánula 20 esté centrado más apropiadamente sobre la región blanco de la columna. La reubicación de la cánula 20 se puede realizar bajo guía fluoroscópica. En forma alternativa, la cánula se puede ajustar con dispositivos sensores de la posición, tales como LED, guiados en forma estereotáctica. A medida que la cánula se reubica, el cirujano también puede visualizar directamente la columna a través del elemento de visualización 50.

Una vez que se establece la posición de la cánula 20 y se orienta un espacio de trabajo sobre el tejido blanco apropiado, se puede extender una variedad de herramientas e instrumentos a través del canal de trabajo 25 para lograr realizar el procedimiento quirúrgico particular. Por ejemplo, en el caso de una laminotomía, laminectomía, foramenotomía o facetectomía, una variedad de pinzas, curetas y trépanos se pueden extender a través de la abertura del canal de trabajo 35 (ver la FIG. 2) y a través de canal de trabajo 25 de la cánula 20 (ver la FIG. 11) en el espacio de
30 trabajo. Se entiende que estas diversas herramientas e instrumentos están diseñados para amoldarse al canal de trabajo. Por ejemplo, en una realización específica, el canal de trabajo 25 a través de la cánula 20 puede tener un diámetro máximo d_2 de 12,7 mm. Sin embargo, con el elemento de visualización 50 que se extiende dentro del canal de trabajo 25, el diámetro efectivo es aproximadamente 8 mm en la realización ilustrada específica, si bien se proporciona espacio adecuado dentro del canal de trabajo 25 alrededor del elemento de visualización 50 para permitir un intervalo amplio de movimiento de la herramienta o el instrumento en el canal de trabajo. La presente invención no está limitada a
35 tamaños particulares para el canal de trabajo y el diámetro efectivo, ya que las dimensiones de los componentes dependerán de la anatomía del sitio quirúrgico y el tipo de procedimiento realizado.

Preferiblemente, cada una de las herramientas y los instrumentos usados con la cánula del canal de trabajo 20 se diseñan para minimizar la obstrucción de la visión del cirujano y el acceso al espacio de trabajo en el extremo distal de la cánula del canal de trabajo. Asimismo, los instrumentos y herramientas se diseñan de modo que sus extremos de accionamiento manipulados por el cirujano se desplacen de la cánula del canal de trabajo 20. Uno de tales ejemplos es el retractor de tejido mostrado en las FIGS. 4-8. Con estos retractores, los mangos que son tomados manualmente por el cirujano se desplazan un ángulo de aproximadamente 90 grados con respecto al eje longitudinal de la propia
40 herramienta.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, los procedimientos quirúrgicos realizados a través de la cánula del canal de trabajo 20 y dentro del espacio de trabajo en el extremo distal de la cánula se realizan en "seco", es decir, sin el uso de fluido de irrigación. En técnicas quirúrgicas previas, el espacio de trabajo en el sitio quirúrgico está lleno de fluido para mantener el espacio de trabajo y ayudar en el uso del sistema óptico de visualización. Sin embargo, en estos sistemas previos los sistemas ópticos de visualización se fijaban dentro del endoscopio. En contraste, el dispositivo 10 de la presente invención permite una amplia gama de movimientos para el elemento de visualización 50 de modo que la
45 lente 55 se pueda retraer completamente dentro del canal de trabajo 25 de la cánula 20 para protegerla del contacto con el tejido periespinal o la sangre que se puede generar en el sitio quirúrgico.

Más aún, debido a que el elemento de visualización 50 es removible y reemplazable, el elemento 50 se puede retirar por completo del accesorio 30 de modo que la lente 55 se pueda limpiar, después de lo cual el elemento de visualización 50 se puede reinsertar en el accesorio y desplazar hacia atrás hacia el espacio de trabajo. En estas circunstancias, la
50 necesidad de irrigación es entonces menos crítica. Esta característica puede ser de particular valor cuando se realizan

operaciones de corte con un taladro. Se ha hallado en los procedimientos quirúrgicos previos que el uso de un taladro en un ambiente líquido puede causar turbulencia o cavitación del líquido. Esta turbulencia puede cubrir completamente la visión del cirujano del sitio quirúrgico al menos mientras el taladro está operando. Con la presente invención, el ambiente seco permite continuar viendo la operación del taladro de modo que el cirujano puede realizar en forma rápida y eficiente los procedimientos de corte necesarios.

Si bien la presente invención permite al cirujano realizar procedimientos quirúrgicos en el espacio de trabajo en un ambiente seco, se puede proporcionar irrigación en forma separada a través del canal de trabajo 25. En forma alternativa, el propio dispositivo de visualización 50 puede incluir un tubo 54 sostenido por el equipo 53 a través del cual se puede proporcionar una cantidad modesta de líquido para mantener claro el espacio de visualización. Además, durante una discectomía, se prefiere la aspiración del tejido extirpado, y la irrigación con frecuencia ayudará a la rápida eliminación de este tejido. En consecuencia, también se pueden insertar elementos de irrigación y aspiración separados a través del canal de trabajo 25 según sea requerido por el procedimiento.

Según sea necesario, la aspiración se puede realizar directamente a través del canal de trabajo 25 de la cánula 20. En una realización específica, se proporciona una tapa de aspiración 165 como se muestra en las FIGS. 11 y 12. La tapa 165 incluye un cuerpo 166 que define un orificio de unión 167 que tiene un diámetro interno d_b mayor que el diámetro externo D_h de la carcasa 31 del equipo 30. Se proporciona una abertura para herramienta 168 en comunicación con el orificio de unión 167. Cuando la tapa de aspiración 165 se monta sobre la carcasa 31, como se muestra en la FIG. 11, la abertura para herramienta 168 comunica directamente con el orificio superior 41 y proporciona las mismas capacidades de entrada que la abertura del canal de trabajo 35 de la carcasa 31. La tapa de aspiración 165 también se proporciona con un orificio receptor de tubo 169 que intersecta el orificio de unión 167. El orificio receptor 169 está configurado para recibir un tubo de aspiración a través del cual se aplica vacío o succión. En ciertos casos, la abertura para herramienta 168 se puede cubrir mientras se aplica la succión a través del orificio receptor de la herramienta 169 y el orificio de unión 167, y finalmente a través del canal de trabajo 25. El cubrimiento de la abertura 168 puede optimizar el efecto de aspiración a través del canal de trabajo.

Con referencia nuevamente a la técnica quirúrgica de una realización de la presente invención, una vez que la cánula del canal de trabajo 20 y los sistemas ópticos 50 están en posición, como se ilustra en la etapa (i) de la FIG. 10 y la FIG. 11, el tejido paraespinal se puede retraer usando los instrumentos descritos anteriormente, y se realiza una laminectomía usando diversas pinzas, curetas y trépanos. Según sea necesario, la cánula 20 se puede inclinar para permitir una región más grande de remoción ósea, que puede ser necesaria para el acceso a otras porciones de la anatomía de la columna. En algunos casos, el acceso al canal espinal y los aspectos mediales posteriores del espacio anular del disco pueden requerir cortar una porción del hueso vertebral que es mayor que el diámetro interno del canal de trabajo 25. En consecuencia, puede ser necesaria alguna manipulación de la cánula 20 para permitir la remoción de una mayor porción de hueso. En otras operaciones, pueden ser necesarias las laminectomías o foramenotomías multi-nivel. En este caso, estos procedimientos multi-nivel se pueden realizar por inserción sucesiva de la cánula del canal de trabajo 20 mediante varias incisiones cutáneas pequeñas a lo largo de la línea media espinal. En forma alternativa, se pueden colocar varias cánulas del canal de trabajo 20 en cada una de las incisiones cutáneas pequeñas para realizar los procedimientos de remoción ósea multi-nivel.

Nuevamente, de acuerdo con la técnica quirúrgica ilustrada preferida, se corta una abertura en las láminas M de la vértebra V proporcionando acceso visual directo al propio canal espinal. Según sea necesario, se puede remover el tejido circundante de la raíz del nervio espinal utilizando cuchillas y curetas microquirúrgicas. Una vez que se ha expuesto la raíz del nervio espinal, se puede usar un retractor, tal como los retractores que se muestran en las FIGS. 4-8, para mover suavemente y mantener la raíz nerviosa fuera del espacio de trabajo. En un aspecto importante de los dos retractores 70, 100, la porción del retractor que atraviesa el canal de trabajo 25 generalmente se ajusta con la superficie interna de la cánula 20 de modo que el canal de trabajo 25 no se altera con la herramienta retractor. En forma específica, el diámetro efectivo dentro del canal de trabajo 25 solo se reduce por el espesor de las placas curvas 84, 114 de los retractores 70, 100. En una realización específica, este espesor es aproximadamente 0,3 mm, de modo que se puede observar que los retractores de tejido no reducen significativamente el espacio disponible en el canal de trabajo 25 para la inserción de otras herramientas e instrumentos.

Con el retractor del tejido en su lugar dentro del canal de trabajo 25, el hueso del canal espinal, tal como puede ocurrir en una fractura en estallido, se puede extraer con una cureta o un taladro de alta velocidad. En forma alternativa, el hueso fracturado se puede impactar de nuevo en el cuerpo vertebral con un impactador de hueso. En este momento, si el procedimiento espinal realizado es la extirpación de tumores espinales epidurales, los tumores se pueden extirpar utilizando varios instrumentos microquirúrgicos. En otros procedimientos, la dura se puede abrir y se aborda la patología intradural con instrumentos microquirúrgicos que pasan a través de la cánula del canal de trabajo 20. De acuerdo con la técnica ilustrada específica, las hernias de disco medial posterior retraídas de la raíz del nervio se pueden extirpar fácilmente en el sitio de la hernia.

En otra realización de la invención, se proporciona una cánula del canal de trabajo, tal como la cánula 20, con un accesorio 170 para sostener los sistemas ópticos y los componentes de irrigación/aspiración. De acuerdo con esta realización, el accesorio 170 incluye un endoscopio 171 que se muestra más claramente en las FIGS. 13, 14, 16 y 17. El endoscopio 171 incluye un anillo de abrazadera 172 configurado para rodear las superficies externas 23 de la cánula 20.

En particular, el anillo de abrazadera 172 incluye una superficie interna de la abrazadera 175 (ver la FIG. 14). La superficie de la abrazadera 175 tiene sustancialmente la misma configuración y dimensión que la superficie externa 23 de la cánula 20. El anillo de abrazadera 172 incluye los brazos de la abrazadera 173a, b en los extremos libres del anillo. Los brazos de la abrazadera 173a, b definen una ranura 174 (ver la FIG. 17) entre los mismos.

5 El anillo de abrazadera 172 está incorporado a una columna de soporte 176 que forma parte del endoscopio 171. Una ranura de la columna 177 se forma en la columna del soporte 176, la ranura de la columna 177 está contigua con la ranura 174 entre los brazos de la abrazadera 173a, b. Como se describe con más detalle en la presente memoria, las ranuras 174 y 177 permiten que los brazos de la abrazadera 173a,b se compriman entre sí para comprimir de este modo la superficie de la abrazadera 175 del anillo 172 alrededor de la superficie externa 23 de la cánula 20. De esta manera, el accesorio 170 se puede adosar a una posición específica de la cánula 20. Se entiende que cuando el anillo de la abrazadera 172 se afloja, el accesorio 170 está libre para rotar alrededor de la circunferencia de la cánula 20 en la dirección de la flecha N. Además, el accesorio 170 se puede trasladar a lo largo de la extensión longitudinal de la cánula 20 en la dirección de la flecha T. Obviamente, la dirección de la distancia de desplazamiento del accesorio 170 a lo largo de la extensión de la cánula 20 está limitada por el extremo proximal 22 y el soporte 27 usado para sujetar un brazo flexible de soporte 160 como se describió anteriormente.

Con referencia nuevamente a las FIGS. 13-17, se pueden distinguir detalles adicionales del accesorio 170. En particular, el accesorio 170 incluye un cuerpo del montaje del sistema óptico 178 que está sostenido y preferiblemente incorporado en la columna del soporte 176. El cuerpo del montaje del sistema óptico 178 define un borde de detención 179 en la interfaz entre la columna del soporte 176 y el cuerpo del montaje 178. Este borde de detención define la altura de la columna del soporte desde el anillo de la abrazadera 172 hasta el borde de detención 179. El borde de detención 179 del cuerpo del montaje del sistema óptico 178 se puede usar para limitar el desplazamiento hacia abajo del accesorio 171 en la dirección de la flecha T, que puede ser particularmente importante en las realizaciones de la cánula 20 que no incluyen el soporte 27.

De acuerdo con la presente realización, el cuerpo del montaje del sistema óptico 178 define un orificio del sistema óptico 180 que está configurado para recibir y sostener una cánula óptica 190. El orificio del sistema óptico 180 puede comunicar con un puerto de iluminación 181 que puede recibir una fuente de iluminación, tal como un cable de luz de fibra óptica. El orificio del sistema óptico 180 también comunica con un orificio de acoplamiento del sistema óptico 182 que se proyecta desde una cara frontal del accesorio 170. De acuerdo con una realización específica, el accesorio 170 también incluye un cuerpo de acoplamiento 183 que es preferiblemente de ajuste forzado dentro del orificio de acoplamiento del sistema óptico 182. Como se muestra en la FIG. 15, el cuerpo de acoplamiento 183 puede estar sujeto con un acoplador 184 para sostener una cámara 185 sobre el mismo.

En un aspecto adicional del cuerpo del montaje del sistema óptico 178, se puede proporcionar un puerto de aspiración 186 y un puerto de irrigación 187 que comunican con el orificio del sistema óptico 180. Preferiblemente, la cánula óptica 190 incluye canales a o largo de su longitud para corresponder con los diversos puertos del cuerpo del montaje del sistema óptico 178. En una realización específica, el puerto 181 no se usa, usándose el puerto 186 para recibir un elemento de iluminación. Como se muestra más particularmente en la FIG. 23, el puerto 187 se puede conectar a un circuito de aspiración. En particular, el puerto 187 se puede sujetar a un tubo de aspiración 225 que porta una válvula de control de flujo 226 y un acople Luer® 227 en su extremo libre. El acople Luer® 227 puede sujetar una fuente de fluido de irrigación o presión vacío para aspiración que depende del uso particular previsto para el puerto 187 y un canal correspondiente de la cánula óptica 190.

De acuerdo con un método, el puerto 187 se usa como un puerto de aspiración con el acople Luer® 227 conectado a una fuente de vacío. Se considera que el puerto 187 está en comunicación fluida con un canal correspondiente en la cánula óptica 190 de modo que la succión aplicada a través del tubo 225 y el puerto 187 se extrae del extremo distal o de trabajo 192 de la cánula óptica 190. El extremo de trabajo 192 está en el sitio quirúrgico de modo que la succión extrae aire a través del canal de trabajo 25 de la cánula 20, al sitio quirúrgico y a través del canal de aspiración/irrigación de la cánula óptica 190. Se ha hallado que proporcionando succión por aspiración de esta manera se elimina el humo que se puede desarrollar durante la operación de ciertos instrumentos, tales como un Bowie. Más aún, la succión aplicada a través del puerto 187 puede extraer aire a través de la lente 191 (véase la FIG. 14, 15) de la cánula óptica 190, para evitar el empañamiento de la lente. Si un tubo de aspiración separado se extiende a través del canal de trabajo, el desempañamiento de la lente 191 se obtiene mejor con la apertura del tubo de aspiración adyacente a la lente. De esta manera, la provisión del vacío de aspiración a través del canal de trabajo y el espacio de trabajo prácticamente eliminan la necesidad de retraer la cánula óptica 190 para limpiar la lente 191. Esto está en contraste con los dispositivos previos en los que la lente se debía retirar del sitio quirúrgico para la limpieza o los dispositivos en los que se requiere flujo sustancial de fluido para mantener la lente limpia y transparente.

Observando nuevamente las FIGS. 18-22, se muestran detalles de un mecanismo de abrazadera de barril 195. El mecanismo de abrazadera de barril 195 comprime los brazos 173a, b del anillo de la abrazadera 172 entre sí para sujetar el accesorio 170 a la cánula 20. El mecanismo de abrazadera de barril 195 incluye una leva de cilindro 196 dispuesta inmediatamente adyacente a uno de los brazos de la abrazadera 173b, y un brazo de palanca 197 que opera para comprimir la leva de cilindro 196 contra el brazo de la abrazadera 173. Un tornillo de tope 198 fija cada uno de estos componentes juntos. Específicamente, el tornillo de tope 198 incluye un tubo roscado 199 que está configurado

- para sujetar un orificio de unión de rosca 202 en uno de los brazos de la abrazadera 173a. El tornillo de tope 198 incluye un vástago de soporte 200 que es liso o no roscado. El vástago de soporte 200 se recibe dentro del orificio de soporte 203 en el brazo de la abrazadera 173b, un orificio de soporte colineal 204 en la leva de cilindro 196, y un orificio de soporte 205 en el brazo de palanca 197. El tornillo de tope 198 además incluye un cabezal extendido 201 que preferiblemente se recibe dentro de una concavidad del cabezal 206 del brazo de palanca 197 (véase la FIG. 19). Preferiblemente, el cabezal extendido 201 del tornillo de tope incluye una concavidad de la herramienta impulsora para unir con una herramienta impulsora para enroscar el tubo roscado 199 del tornillo en el orificio de unión roscado 202 del brazo de abrazadera 173a. Se considera que la leva de cilindro 196 y el brazo de palanca 197 son libres para rotar alrededor del vástago de soporte 200 del tornillo de tope 198.
- Con referencia específica a las FIGS. 18-19, el brazo de palanca 197 incluye un brazo 210 que está incorporado a un cuerpo 211. El orificio de soporte 205 y la concavidad del cabezal 206 se definen en el cuerpo 211. El cuerpo 211 define un par de proyecciones 212 en los lados opuestos del orificio de soporte 205. Como se ilustra en la FIG. 19, cada una de las proyecciones 212 incluye una punta redondeada 213 para proporcionar una superficie de deslizamiento suave.
- Con referencia específica a las FIGS. 20-21, la leva de cilindro 196 incluye una cara plana 215 que enfrenta el brazo de abrazadera 173b. Preferiblemente, la cara plana proporciona una rotación suave de la leva de cilindro 196 con respecto al brazo estacionario 173b. La cara opuesta de la leva de cilindro 196 es una cara de la leva 216 que incluye un par de brujos de la leva diametralmente opuestas 217. De acuerdo con la realización preferida, las porciones de la leva 217 definen una rampa 218 que se inclina hacia arriba a una concavidad del retén 219. Cada concavidad del retén 219 termina en un tope 220 que está más alto con respecto a la concavidad del retén base 219 que la rampa 218.
- En la configuración ensamblada, el mecanismo de abrazadera de barril 195 opera para comprimir los brazos 173a, b del anillo de la abrazadera 172 entre sí cuando el brazo de palanca 197 rota alrededor del tornillo de tope 198. Específicamente, a medida que el brazo de palanca 197 rota, las proyecciones 212 se deslizan sobre sus puntas redondeadas 213 a lo largo de las rampas 218 hasta que las puntas redondeadas 213 se caen dentro de los retenes opuestos 219. A medida que las proyecciones 212 mueven hacia arriba las rampas 218, las proyecciones 212 empujan la leva de cilindro 196 hacia los brazos de abrazadera 173a, b. Más específicamente, debido a que el brazo opuesto de la abrazadera 173a se mantiene relativamente fijo por el tubo roscado 199 del tornillo de tope 198, el movimiento de la leva de cilindro 196 presiona al brazo de la abrazadera 173b contra el brazo de la abrazadera relativamente estacionario 173a. A medida que esto ocurre, el anillo de la abrazadera 172 se ajusta alrededor de la superficie externa 23 de la cánula 20. Cuando las proyecciones 212 se asientan en las concavidades 219 de la leva de cilindro 196, el accesorio se cierra sobre la cánula 20. Se entiende que las concavidades 219 son lo suficientemente poco profundas para permitir el desacoplamiento manual rápido de las proyecciones 212 de las concavidades 219 a medida que el brazo de palanca 197 rota en la dirección opuesta.
- En una realización específica, las concavidades del retén 219 están 180° opuestas entre sí. Las rampas 218 son curvas y delimitan un ángulo de aproximadamente 90°. En consecuencia, el brazo de palanca 197 rota 90° para mover las proyecciones 212 de un extremo de la leva de las rampas 218 a las concavidades 219. En la realización preferida, el movimiento de noventa grados del brazo de palanca (flecha J en la FIG. 15) mueve el brazo desde una primera posición en la que el brazo 197 está sustancialmente paralelo a la cánula, a una segunda posición en la que el brazo está sustancialmente perpendicular a la cánula. Con máxima preferencia, en la segunda posición el brazo se orienta inmediatamente adyacente a la cánula, más que proyectarse lejos. En la primera y segunda posiciones, el brazo de palanca 197 mantiene un perfil bajo de modo de no interferir en la manipulación del cirujano de las herramientas y los instrumentos a través del canal de trabajo. En una realización específica, la primera posición del brazo de palanca corresponde a la posición floja o no cerrada del mecanismo de abrazadera de barril 195, mientras que la segunda posición corresponde a la configuración cerrada.
- A fin de que el mecanismo de abrazadera de barril 195 funcione apropiadamente, se prefiere que la leva de cilindro 196 permanezca estacionaria con respecto al brazo de la palanca móvil 197, con la excepción de que la leva de cilindro 196 está libre para trasladarse a lo largo de la longitud del tornillo de tope 198. En consecuencia, el brazo de la abrazadera 173b incluye una concavidad 222 que tiene una configuración sustancialmente similar a la periferia externa de la leva de cilindro 196. De esta manera, la leva de cilindro puede estar ligeramente hendida en el brazo de la abrazadera 173b de modo que la leva no pueda rotar alrededor del tornillo de tope 198 a medida que el brazo de palanca 197 gira.
- De acuerdo con una realización específica de la invención, los componentes del accesorio 170 están constituidos por un material flexible y elástico. Por ejemplo, el endoscopio 171 puede estar constituido por plástico, tal como policarbonato. El endoscopio 171 se presta particularmente bien para las técnicas de moldeo de plástico típicas. Asimismo, la leva de cilindro 196 y el brazo de palanca 197 se pueden moldear a partir de un material plástico. En una realización específica, estos componentes están formados por Delrin®, ya que Delrin® proporciona una superficie lisa para el movimiento relativo entre la proyección 212 del brazo de palanca 197 y la cara de la leva 216 de la leva de cilindro 196.
- Se entiende que el desplazamiento del mecanismo de abrazadera de barril 195 se puede calibrar suficientemente para comprimir fuertemente los anillos de la abrazadera 172 alrededor de la cánula 20. También se entiende que esta compresión no debe ser tan grande como para comprometer la integridad o resistencia de la cánula 20. En una realización específica, la ranura 174 es mayor que el desplazamiento máximo del mecanismo de abrazadera de barril 195 de modo que las proyecciones 212 del brazo de palanca 197 pueden reposar firmemente en las concavidades de

los retenes 219 de la leva de cilindro 196. De acuerdo con una realización específica, la ranura 174 tiene una dimensión de 2,0 mm mientras que el alcance del mecanismo de abrazadera de barril 195 obtenido por la leva de cilindro 196 es 1,0 mm.

5 De acuerdo con la presente realización de la invención, el accesorio 170 sostiene una cánula óptica 190 en una orientación fija respecto del endoscopio 171. En otras palabras, en esta realización específica, no está permitido que la cánula óptica 190 rote alrededor de su eje como podría el instrumento óptico 50 de la realización mostrada en la FIG. 1. La lente 191 en consecuencia se monta en un ángulo B con respecto al extremo distal de la cánula óptica 190. En una realización específica, la lente 191 se sitúa en un ángulo B de 30°. Además, en el ejemplo específico la lente tiene un eje óptico que se inclina hacia el centro del espacio de trabajo 25 o la cánula 20. Si bien la lente 191 tiene una orientación fija con respecto al endoscopio 171, la lente aún puede rotar alrededor del espacio de trabajo por la rotación del accesorio 170 alrededor de la superficie externa 23 de la cánula 20. Además, la lente 191 y el sistema óptico proporcionan una profundidad de campo visual que permite al cirujano observar la anatomía fuera del canal de trabajo 25.

15 Incluso en las presentes realizaciones específicas, el accesorio 170 permite la rotación de la cánula óptica 190 alrededor del espacio de trabajo y la traslación de la cánula óptica 190 y 191 a lo largo del eje longitudinal del canal de trabajo 25. Obviamente, se entiende que el cirujano puede obtener estos movimientos por liberación del mecanismo de abrazadera de barril 195 y posteriormente el reenganche de la abrazadera por rotación del brazo de palanca 197 a su posición cerrada. Preferiblemente, la cánula óptica 190 tiene el tamaño adecuado para que la lente 191 pueda proyectarse más allá del extremo distal 21 de la cánula 20. De modo similar, en la realización preferida, el accesorio 170 permite la retracción de la lente 191 y la cánula óptica 190 dentro del canal de trabajo 25 y la cánula 20.

25 En una realización específica, el accesorio 170 permite un desplazamiento de hasta 15 mm a lo largo de la dirección de la flecha T con 7,5 mm del desplazamiento dentro del espacio de trabajo 25 y 7,5 mm del desplazamiento más allá del extremo distal 21 de la cánula 20. De acuerdo con la realización específica, esta distancia de desplazamiento de 15 mm se relaciona con la altura de la columna del soporte 176 desde la parte superior del anillo de la abrazadera 172 al borde de detención 179 del cuerpo de montaje del sistema óptico 178. La cantidad de extensión de la lente 191 de la cánula óptica 190 más allá del extremo distal 21 de la cánula 20 también se basa en la extensión total de la cánula óptica 190 con respecto a la extensión total de la cánula del canal de trabajo 20. En una realización específica, la cánula óptica 190 tiene una longitud de 100 mm medida desde la lente 191 al borde de detención 179 del orificio de montaje del sistema óptico 178. Obviamente, se entiende que la cánula óptica es más larga que esta distancia de 100 mm debido a que una porción de la cánula está sostenida en el orificio del sistema óptico 180 del cuerpo de montaje del sistema óptico 178. Nuevamente en el ejemplo específico, la cánula 20 tiene una longitud total de 92 mm desde su extremo distal 21 a su extremo proximal 22 (véase la FIG. 15).

35 En un aspecto adicional de la invención, la longitud total de la cánula, y en consecuencia de la cánula óptica 190, está determinada en parte, por la anatomía espinal. En particular, para las aplicaciones de la presente invención en el campo de la cirugía espinal, se ha hallado que la colocación del extremo proximal 22 del canal de trabajo demasiado distante del sitio quirúrgico en el extremo distal 21 determina que el cirujano pierda sensación táctil mientras que manipula determinados instrumentos. En otras palabras, cuando el cirujano pasa los instrumentos a través del canal de trabajo y los manipula en el sitio quirúrgico, se requiere una cierta cantidad de "sensación" para que el cirujano pueda realizar con precisión las respectivas operaciones con el instrumento. Si la distancia entre el sitio quirúrgico y el extremo manual del instrumento es demasiado grande, el cirujano no podrá operar en forma estable y cómoda el instrumento.

40 De acuerdo con un aspecto beneficioso de la presente invención, se ha hallado que la cánula del canal de trabajo 20 debe tener una longitud que es limitada con respecto a la distancia L (FIG. 24) entre las láminas vertebrales y la superficie de la piel. En la región lumbar de la columna, esta distancia es aproximadamente 65-75 mm. En consecuencia, en una realización de la invención, la cánula del canal de trabajo 20 tiene una primera porción de su longitud algo menor que la distancia anatómica. En una realización específica, esta longitud de la primera porción es de aproximadamente 66 mm desde el extremo distal 21 al soporte de montaje 27. En algunas aplicaciones quirúrgicas, el soporte de montaje 27 puede apoyarse realmente contra la piel del paciente de modo que el extremo distal 21 de la cánula del canal de trabajo pueda estar más cerca del sitio quirúrgico.

50 Además de acuerdo con la presente invención, la segunda porción restante de la longitud de la cánula 20 por encima del soporte de montaje 27 está minimizada. De acuerdo con la invención, esta distancia debe ser suficiente para permitir la extensión y retracción de la lente 191 con respecto al extremo distal 21 de la cánula 20. Como se describió antes, el desplazamiento de la lente óptica 191 es preferiblemente 15 mm, de modo que la longitud restante de la cánula 20 es aproximadamente 36 mm para dar cabida a este desplazamiento y proporcionar una superficie adecuada para el enganche con el anillo de la abrazadera 172. En consecuencia, en la realización preferida, la cánula del canal de trabajo 20 tiene una longitud total de 92 mm. De acuerdo con un aspecto de la invención, se ha hallado que la longitud relativa entre la primera porción de la cánula dispuesta dentro del paciente y la longitud de la segunda porción de la cánula situada fuera del paciente tiene una relación de 2:1 a 3:1. En otras palabras, la longitud de la primera porción es entre dos a tres veces más larga que la longitud de la segunda porción.

60 También se ha hallado que es conveniente minimizar la altura del accesorio 170 más allá del extremo de la cánula del canal de trabajo 20. De acuerdo con la presente invención, el cuerpo del montaje del sistema óptico 178 tiene una altura

de aproximadamente 21 mm entre el borde de detención 179 y la cara superior del cuerpo 178. Esta distancia no es tan grande como para impedir que el cirujano manipule los instrumentos directamente por encima del accesorio 170. Obviamente, es preferible que el cirujano manipule los instrumentos directamente por encima del extremo proximal 22 del canal de trabajo 20 inmediatamente adyacente al accesorio 170.

5 En la presente realización preferida, la cánula del canal de trabajo tiene un diámetro interno de aproximadamente 15 mm y un diámetro externo de aproximadamente 16 mm. En forma alternativa, la cánula puede proporcionarse en un tamaño menor para otras regiones de la columna. En una realización específica adicional, el diámetro interno de la cánula es 12,7 mm con un diámetro externo de 14 mm. En otro aspecto, la longitud total y el diámetro de la cánula del canal de trabajo 20 se calibran nuevamente con respecto a la distancia L de la anatomía espinal. Con un mayor diámetro del canal de trabajo, el cirujano puede orientar ciertos instrumentos en un ángulo con respecto al eje longitudinal de la cánula 20. En realizaciones específicas, este ángulo es aproximadamente 5-6°. Se ha hallado que este ángulo, junto con el canal de trabajo grande 25, da al cirujano mayor flexibilidad y movilidad en el sitio quirúrgico para realizar varias operaciones. Para este fin, la longitud y el diámetro de la cánula del canal de trabajo 20 es apropiadamente de un tamaño adecuado para mantener esta flexibilidad, sin que sea demasiado grande. Una cánula del canal de trabajo 20 que tiene un diámetro demasiado grande es menos adaptable a la anatomía espinal.

De acuerdo con métodos preferidos que usan los dispositivos de la presente invención, el espacio de trabajo generalmente se limita a la región directamente adyacente a las láminas de una vértebra. Una cánula que tiene un diámetro que es demasiado grande interferirá en la apófisis espinal cuando se crea el espacio de trabajo y requerirá la resección de mayores cantidades de tejido que la que se prefiere para un procedimiento percutáneo óptimo. En consecuencia, de acuerdo con un aspecto de la invención, la cánula del canal de trabajo tiene una relación entre su longitud y su diámetro que permite ángulos de herramientas a través de la cánula de entre 5-8°. De acuerdo con un aspecto específico de la presente invención, la cánula puede tener una relación de longitud a diámetro entre aproximadamente 5,5:1 a 7:1. Además, de acuerdo con la invención, la cánula del canal de trabajo tiene una extensión que no es más de 20-30 mm mayor que la distancia L (FIG. 24) entre las láminas y la piel del paciente.

25 Una característica importante de la presente invención se obtiene mediante el diámetro grande del canal de trabajo 25 en la cánula 20. Este diámetro grande permite que el cirujano o los cirujanos realicen el procedimiento quirúrgico para introducir una pluralidad de instrumentos o herramientas en el espacio de trabajo. Por ejemplo, como se describió antes, un retractor de tejido y los instrumentos de discectomía se pueden extender simultáneamente en el canal de trabajo. En la presente realización ilustrada, los instrumentos de discectomía pueden incluir un trépano para perforar un orificio a través del espacio anular del disco y un cortador de tejido con motor para extirpar el núcleo del disco herniado. Asimismo, la presente invención contempla la introducción simultánea de otros tipos de instrumentos o herramientas que pueda ser establecida por el procedimiento quirúrgico particular realizado. Por ejemplo, una cureta y una pinza de tamaños apropiados se pueden extender simultáneamente a través del canal de trabajo en el espacio de trabajo. Debido a que todas las operaciones realizadas en el espacio de trabajo están bajo la visión directa mediante el elemento de visualización, el cirujano puede manipular fácilmente cada uno de los instrumentos para realizar la extracción de tejido y las operaciones de corte de hueso, sin tener que retirar una herramienta e insertar la otra. Además, debido a que los procedimientos quirúrgicos se pueden realizar sin la necesidad de fluido de irrigación, el cirujano tiene una vista clara a través del espacio de trabajo del tejido buscado. Por otra parte, aspectos de la invención que permiten un amplio intervalo de movimiento al elemento de visualización permiten que el cirujano visualice claramente el tejido buscado y observe claramente los procedimientos quirúrgicos realizados en el espacio de trabajo.

El cirujano puede capitalizar las mismas ventajas para realizar una amplia variedad de procedimientos en una amplia variedad de localizaciones del cuerpo humano. Por ejemplo, las facetectomías se podrían realizar a través del canal de trabajo por simple orientación de la cánula del canal de trabajo 20 sobre las articulaciones facetarias particulares. La inserción de los elementos de fijación vertebral también se puede conseguir mediante el dispositivo 10. En este tipo de procedimiento, se puede realizar una incisión en la piel en forma posterior a la localización de la vértebra en la que se implanta el elemento de fijación. Al implementar las etapas mostradas en la FIG. 10, la cánula 20 se puede ubicar a través de la incisión y el tejido directamente por encima de la localización particular de la vértebra a instrumentar. Con los sistemas ópticos que se extienden a través del canal de trabajo, se puede proyectar una herramienta de inserción que mantiene el elemento de fijación vertebral a través de la cánula 20 y manipularla en la vértebra. En una realización específica, el elemento de fijación puede ser un tornillo para hueso. El canal de trabajo 25 tiene un diámetro que es lo suficientemente grande para aceptar más tornillos para hueso y sus herramientas de inserción asociadas. En muchos casos, la localización del tornillo para hueso dentro de la vértebra es crítica, de modo que es necesaria la identificación de la posición de la cánula 20 sobre el sitio óseo. Como se mencionó antes, esta posición se puede verificar fluoroscópicamente o usando tecnología estereotáctica.

55 En muchos procedimientos previos, los tornillos para hueso canulados se colocan en la vértebra a lo largo de alambres K. La presente invención elimina la necesidad del alambre K y de un tornillo canulado. El propio canal de trabajo se puede operar efectivamente como una guía de posicionamiento, una vez que la cánula 20 se orienta apropiadamente con respecto a la vértebra. Más aún, el dispositivo 10 permite realizar la inserción del tornillo para hueso en la vértebra bajo visión directa. El cirujano puede verificar fácilmente que el tornillo está ingresando en forma apropiada a la vértebra. Esto puede ser de particular importancia para los tornillos para hueso que se enroscan en el pedículo de una vértebra. La cánula del canal de trabajo 20 se puede usar para insertar directamente un tornillo para hueso

autoenroscable en el pedículo o puede aceptar una variedad de herramientas para preparar un orificio roscado dentro del pedículo para recibir el tornillo para hueso.

5 El dispositivo 10 también se puede usar para preparar un sitio para la fusión de dos vértebras adyacentes, y para la implantación de un dispositivo o material de fusión. Por ejemplo, en una técnica quirúrgica, se puede hacer una incisión en la piel en forma posterior a un espacio del disco particular que se fusiona. La incisión se puede realizar en forma anterior, posterior o posterior lateral. Si la incisión se hace en forma anterior para la inserción anterior del canal de trabajo, se prevé que se deberá tener cuidado al retraer los tejidos, músculo y órganos que pueden seguir el camino de la incisión en el espacio del disco. Sin embargo, el dispositivo 10 de la presente invención permite que esta retracción del tejido ocurra bajo la visión directa de modo que el cirujano pueda guiar en forma sencilla y precisa la cánula 20 en el espacio del disco sin temor de lesionar el tejido circundante. A medida que el tejido debajo de la piel es escindido o retraído sucesivamente, la cánula del canal de trabajo 20 se puede hacer avanzar progresivamente hacia el espacio de trabajo previsto adyacente al disco vertebral. Nuevamente bajo la visión directa, el espacio del disco se puede preparar para la implantación de los materiales de fusión o un dispositivo de fusión. Normalmente, esta preparación incluye preparar una abertura en el espacio anular del disco, y extirpar la totalidad o parte del núcleo del disco a través de esta abertura.

20 En etapas posteriores, se corta un orificio a través del espacio anular del disco y en las placas terminales de las vértebras adyacentes. Un dispositivo de fusión, tal como un hueso de fijación, un implante a presión o un implante roscado posteriormente se puede hacer avanzar a través del canal de trabajo del dispositivo 10 y en el orificio preparado en el espacio del disco del sujeto. En algunos casos, las etapas preparatorias involucran preparar las placas vertebrales terminales reduciendo las placas terminales hasta el hueso sangrante. En este caso, puede ser beneficioso algo de aspiración e irrigación. Todos estos procedimientos se pueden realizar con herramientas e instrumentos que se extienden a través de la cánula del canal de trabajo 20 y bajo visión directa del elemento de visualización 50.

25 En algunos casos, se coloca simplemente material de injerto dentro del orificio preparado. Este material de injerto también se puede pasar a través de la cánula del canal de trabajo 20 en la ubicación del espacio del disco. En otros procedimientos, el material de injerto o los fragmentos de hueso se ubican a través de los aspectos posteriores de la columna. Nuevamente, este procedimiento se puede realizar a través de la cánula del canal de trabajo, en particular dada la capacidad de la cánula de moverse a diferentes ángulos desde un sitio de incisión único en la piel.

30 La presente invención proporciona instrumentos para realizar una variedad de procedimientos quirúrgicos. En las realizaciones ilustradas, estos procedimientos se realizan en la columna. Sin embargo, los mismos dispositivos y técnicas se pueden usar en otras partes del cuerpo. Por ejemplo, se puede usar un dispositivo del canal de trabajo 10 de tamaño apropiado para remover lesiones del cerebro. La presente invención tiene particular valor para los procedimientos percutáneos donde es conveniente la mínima invasión en el paciente y se requiere una manipulación precisa de las herramientas y los instrumentos en el sitio quirúrgico. Si bien las realizaciones preferidas ilustradas anteriormente se refieren a procedimientos espinales, la presente invención y las técnicas se pueden usar en todo el cuerpo, tal como en la cavidad craneana, las regiones pituitarias, el tracto gastrointestinal, etc. La capacidad para reubicar los sistemas ópticos de visualización según se requiera para visualizar el sitio quirúrgico permite un control mucho más preciso del procedimiento quirúrgico. La presente invención permite el uso de sólo una entrada individual en el paciente, que reduce mucho el riesgo asociado con la cirugía abierta o invasiones múltiples a través de la piel del paciente.

40 De acuerdo con aún otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato retractor de tejido 230 que combina un retractor de tejido 231 con un dispositivo óptico de visualización 232. Con referencia a las FIGS. 25-26, el aparato retractor 230 incluye una placa retractora 234 que se adosa a una empuñadura 235 para el soporte manual de la manipulación del retractor. La empuñadura 235 está en el extremo proximal 236 de la placa. El extremo distal 237 de la placa del retractor preferiblemente tiene una punta roma 238 para evitar el trauma tras la inserción y manipulación del retractor de tejido. Preferiblemente, la punta roma 238 se inclina ligeramente lejos de la placa 234. La placa del retractor 234 define una superficie de retracción externa 239 que se puede configurar de acuerdo con el tipo de cirugía que se realiza. En una realización preferida, la placa 234 es de configuración semicilíndrica para permitir la retracción atraumática del tejido adyacente a un sitio quirúrgico. Además, la placa del retractor 234 define un canal 240 que ayuda a definir un canal de trabajo. Como ya se ha descrito, el retractor 231 es sustancialmente similar al retractor 70 ilustrado en las FIGS. 4-6 y como se describió anteriormente.

50 De acuerdo con esta realización de la invención, un dispositivo óptico de visualización 232 está sostenido en el retractor 231 por medio de numerosos ganchos 245 en forma de C. Preferiblemente, los ganchos 245 en forma de C se elaboran con materiales elásticos, tales como plástico o metal fino flexible y se adosan al canal 240 de la placa del retractor 234. De acuerdo con una realización específica, se proporcionan dos de estos ganchos 245 en forma de C para montar en forma estable el dispositivo óptico de visualización 232 con respecto al retractor 231. Preferiblemente, los ganchos 245 son de un tamaño adecuado para soportar un dispositivo óptico de visualización 232 que está configurado sustancialmente idéntico al dispositivo de visualización 50 descrito anteriormente. En la realización preferida, el dispositivo de visualización 232 tiene una punta distal 52 con una lente angular 54. De acuerdo con esta realización, los ganchos 245 en forma de C proporcionan un ajuste de fricción elástica al dispositivo óptico de visualización 232 a la vez que permiten un deslizamiento y rotación relativa del dispositivo de visualización 232 con respecto al retractor 231.

De acuerdo con la presente invención, el aparato retractor de tejido 230 se puede usar en una variedad de aplicaciones, que incluyen aplicaciones no espinales. Por ejemplo, este retractor de tejido puede tener aplicación en las cirugías transnasal y transesfenoidal, y en procedimientos pituitarios. En las cirugías de este tipo, no es necesariamente deseable proporcionar una cánula cerrada, tal como una cánula del canal de trabajo 20. Más aún, el espacio de trabajo más pequeño no se presta al uso de una cánula cerrada que tendería a restringir el espacio disponible para la manipulación de instrumentos quirúrgicos. En consecuencia, un retractor de tejido o espéculo del tipo mostrado en las FIGS. 25-26 pueden ser muy adecuados para las cirugías de este tipo. En este caso, por lo tanto, el canal de trabajo está definido en parte por el cuerpo del propio paciente, y en parte por el retractor de tejido. El dispositivo óptico de visualización 232 se sostiene respecto del retractor para permitir los mismos grados de movimiento que están disponibles en el dispositivo 10 que se describió anteriormente.

Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y descripción anterior, la misma se considera ilustrativa y no de carácter restrictivo, entendiéndose que sólo se ha mostrado y descrito la realización preferida y que todos los cambios y modificaciones están dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para usar en cirugía percutánea sin un espacio de trabajo mantenido con fluido que comprende:
- 5 una cánula alargada (20) que tiene una dimensión interna (D_i) y una dimensión externa (D_o) de tamaño adecuado para la introducción percutánea en un paciente;
- dicha cánula (20) que tiene un extremo de operación distal (21) y un extremo proximal opuesto (22) y que define un canal de trabajo (25) entre dichos extremos, dicho canal de trabajo es de tamaño adecuado para recibir un instrumento a través del mismo;
- 10 un elemento de visualización (50; 190) que tiene un primer extremo (51) conectable a un aparato de visualización y un segundo extremo opuesto (52; 192) dispuesto en forma adyacente a dicho extremo de operación distal de dicha cánula
- un accesorio (30; 170) que sostiene dicho elemento de visualización (50; 190) caracterizado porque dicho accesorio sostiene dicho elemento de visualización en una posición adyacente y exterior de dicho canal de trabajo (25) con dicho segundo extremo (52; 192) dispuesto en forma adyacente a dicho extremo de operación de dicha cánula, y por dicho canal de trabajo (25) que tiene una dimensión interna (d_2) sustancialmente igual a la dimensión interna (D_i) de la cánula (20) con dicho accesorio que sostiene dicho elemento de visualización (50; 190) en forma adyacente a dicho canal de trabajo, el accesorio (30; 170) se dispone de modo que cuando se monta en la cánula (20), el canal de trabajo (25) está abierto en el extremo proximal de la cánula a fin de permitir la recepción de dicha herramienta.
- 15
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que dicha dimensión interna (d_2) del canal de trabajo (25) es de tamaño adecuado para recibir simultáneamente una pluralidad de herramientas a través del mismo.
- 20
3. El dispositivo de la reivindicación 1, o 2, en el que dicho elemento de visualización (50; 190) incluye una lente (55; 191) en dicho segundo extremo (52) y un canal de transmisión de imagen que se extiende desde el mismo.
4. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, donde dicho elemento de visualización (50; 190) es un cable de fibra óptica que tiene fibras de iluminación y fibras de transmisión de imagen.
- 25
5. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, donde dicho accesorio (30; 170) está configurado para montar en forma removible dicho elemento de visualización (50; 190) a dicha cánula (20).
6. El dispositivo de la reivindicación 5, donde dicho accesorio (30; 170) está configurado para montar dicho elemento de visualización (50; 190) dentro de dicha cánula (20).
7. El dispositivo de la reivindicación 5 o 6, donde dicho accesorio (30; 170) incluye el medio para montar en forma removible dicho accesorio a dicha cánula (20) en forma adyacente a dicho extremo proximal (22) de dicha cánula.
- 30
8. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, donde dicha cánula (20) es cilíndrica y dicho canal de trabajo (25) es circular.
9. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, donde dicho accesorio (30; 170) incluye: una carcasa (31; 178) unida al extremo proximal (22) de la cánula (20), dicha carcasa que define una abertura del canal de trabajo (35) a través de la misma en comunicación con el canal de trabajo. (25), dicha abertura del canal de trabajo (35) que tiene el tamaño adecuado para corresponder sustancialmente a dicha dimensión interna (D_i) de dicho canal de trabajo para recibir un instrumento a través del mismo; dicha carcasa (31; 178) que además define un orificio del sistema óptico (60; 180) adyacente a dicha abertura del canal de trabajo (35), dicho orificio del sistema óptico tiene el tamaño adecuado para recibir dicho elemento de visualización (50; 190) a través del mismo.
- 35
10. El dispositivo de la reivindicación 9, donde dicho accesorio (30; 170) está sostenido en forma removible adyacente a dicho extremo proximal (22) de dicha cánula (20) adyacente a dicho canal de trabajo (25), dicho orificio del sistema óptico (60; 180) que tiene un eje longitudinal y tiene el tamaño adecuado para recibir en forma removible dicho elemento de visualización (50; 190) a través del mismo, y dicho accesorio (30; 170) que sostiene dicho elemento de visualización para el movimiento dentro de dicho orificio del sistema óptico (60; 180) a lo largo del eje longitudinal (l) de dicho orificio para extender o retraer dicha lente con respecto a dicho extremo de operación distal de dicha cánula (20).
- 40
11. El dispositivo de la reivindicación 9 o 10, donde dicho orificio del sistema óptico (60; 180) define un eje longitudinal (1) y dicho accesorio sostiene el elemento de visualización (50; 190) para la rotación dentro del orificio del sistema óptico alrededor del eje longitudinal del orificio del sistema óptico.
- 45
12. El dispositivo de la reivindicación 10 u 11, donde dicha lente (55; 191) define un eje óptico (A_o), dicho eje óptico se compensa a un ángulo relativo a dicho eje longitudinal (L) de dicho orificio del sistema óptico (60; 180).
- 50
13. El dispositivo de la reivindicación 10, 11 o 12, donde dicho accesorio (30; 170) incluye medios de sujeción (32; 172), dispuestos entre dicha carcasa (31; 178) y dicha cánula (20) cuando dicho accesorio (30; 170) se monta en dicho

- extremo proximal (22) de dicha cánula, para proporcionar una sujeción por adherencia entre dicha carcasa y dicha cánula.
14. El dispositivo de la reivindicación 13, donde dicho medio de sujeción (32; 172) incluye numerosos anillos elásticos dispuestos en dicha carcasa (31; 178) y dicha cánula (20).
- 5 15. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, donde dicha abertura del canal de trabajo (35) es de tamaño adecuado para recibir una pluralidad de herramientas a través del mismo, y dicha carcasa (31; 178) también define un orificio del sistema óptico (60; 180) para recibir un elemento de visualización (50; 190) a través del mismo y se dispone de modo que el elemento de visualización recibido dentro de dicho orificio del sistema óptico se extenderá en el canal de trabajo (25) de la cánula (20) cuando dicho accesorio (30; 170) se monta en la cánula.
- 10 16. El dispositivo de la reivindicación 15, en el que la cánula (20) define un primer eje longitudinal (L), donde dicho orificio del sistema óptico (60; 180) define un segundo eje longitudinal (1) sustancialmente paralelo al primer eje longitudinal cuando dicho accesorio (30; 170) se monta sobre la cánula, dicha carcasa (31; 178) puede rotar con respecto a dicha cánula de modo que dicho segundo eje longitudinal de dicho orificio del sistema óptico (60; 180) rote alrededor del primer eje longitudinal (L) de la cánula (20).
- 15 17. El dispositivo de la reivindicación 15 o 16 donde dicha carcasa (31; 178) también incluye un orificio superior (41) contiguo con dicha abertura del canal de trabajo (35) y en comunicación con dicho orificio receptor (40), dicho orificio del sistema óptico (60; 180) que está dispuesto dentro de dicho orificio superior (41) de dicha carcasa.
18. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 17, donde dicho orificio del sistema óptico (60) está definido por un gancho en forma de C (61).
- 20 19. El dispositivo de la reivindicación 18, donde dicho gancho en forma de C (61) está formado de un material elástico y dicho orificio del sistema óptico (60) definido por dicho gancho tiene una dimensión interna (D_i) que es ligeramente menor que una dimensión externa de dicho elemento de visualización (50) de modo que dicho elemento de visualización desvíe en forma elástica dicho gancho en forma de C (61) cuando dicho elemento de visualización (50) está dispuesto dentro de dicho orificio del sistema óptico (60).
- 25 20. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 19, donde: dicha cánula (20) tiene una dimensión externa (D_o); y dicha carcasa (31) define un orificio receptor (40) que tiene una dimensión interna (d_i) ligeramente más grande que dicha dimensión externa (D_o) de dicha cánula, donde dicho extremo proximal (22) de dicha cánula es recibido dentro de dicho orificio receptor (40) de modo que dicha carcasa (31) puede rotar alrededor de dicho extremo proximal de dicha cánula.
- 30 21. El dispositivo de la reivindicación 20, donde dicha carcasa (31) además define numerosas ranuras (32) en dicho orificio receptor (40).
22. El dispositivo de la reivindicación 21, también comprende elementos de sellado en cada una de dichas numerosas ranuras (32), dichos elementos de sellado se disponen entre dicha carcasa (31) y dicha dimensión externa de dicha cánula (20).
- 35 23. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, donde dicho accesorio (30; 170) incluye: un cuerpo (31; 178) que tiene medios (32; 172) para sujetar dicho elemento de visualización (50); y medios para sujetar dicho cuerpo en dicha cánula (20) para sostener dicho accesorio sobre dicha cánula.
- 40 24. El dispositivo de la reivindicación 23, donde dichos medios de sujeción incluyen: un anillo (172) fijado a dicho cuerpo (178), dicho anillo tiene el tamaño adecuado para rodear sustancialmente dicha cánula (20); y un medio para comprimir (173a, b) dicho anillo (172) alrededor de dicha cánula (20) por el cual dicho anillo sujeta dicha cánula para sostener dicho accesorio (170) en este.
- 45 25. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 23 o 24, donde: dicho cuerpo (178) incluye una columna de soporte (176) que se extiende entre dicho cuerpo (178) y dicho anillo (172) y está configurado para residir fuera de la cánula (20); y dicho cuerpo está configurado de modo que dicho orificio del sistema óptico está alineado con una porción del canal de trabajo (25) de la cánula (20) cuando dicho accesorio está sostenido sobre la cánula.
26. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 23 a 25, donde dicho medio para comprimir dicho anillo incluye: un par de extremos libres adyacentes; un par de brazos opuestos (173a, b) que se extienden desde uno de dichos extremos libres correspondiente, dichos brazos definen una ranura (174) entremedio y que se extiende entre dichos extremos libres; y un mecanismo (195) conectado a dichos brazos y operable para comprimir dichos brazos entre sí.
- 50 27. El dispositivo de la reivindicación 26, donde dicho mecanismo (195) incluye: una leva de cilindro (196) dispuesta adyacente a uno de dicho par de brazos (173a, b), dicha leva de cilindro que tiene una superficie de la leva (216) con al menos una rampa inclinada (218) orientada hacia afuera de dicho uno de dicho par de brazos; medios para sostener dicha leva de cilindro (196) con respecto a dicho par de brazos (173a, b) para permitir el traslado de dicha leva de cilindro hacia dicho par de brazos; un brazo de palanca (197) que incluye al menos una proyección (212) enfrente de

- dicha superficie de la leva (216) de dicha leva de cilindro (196); y medios para sostener en forma rotatoria dicho brazo de palanca (197) con respecto a dicha leva de cilindro con dicha al menos una proyección en contacto sustancialmente continuo con dicha superficie de la leva (216) de dicha leva de cilindro (196), por la cual la rotación de dicho brazo de palanca (197) con respecto a dicha leva de cilindro (196) causa que dicha proyección (212) se deslice a lo largo de dicha rampa (218) para empujar dicha leva de cilindro (196) hacia dicho par de brazos (173a, b) y dicho par de brazos entre sí.
- 5
28. El dispositivo de la reivindicación 27, donde dicho mecanismo también incluye: un orificio roscado (202) en uno de dicho par de brazos (173a, b) distal desde dicha leva de cilindro (196); orificios de soporte (203, 204, 205) definidos en otro de dicho par de brazos (173a, b), dicha leva de cilindro (196) y dicho brazo de palanca (197), dichos orificios de soporte (203, 204, 205) que están alineados y coaxiales con dicho orificio roscado (202); y un tornillo de tope (198) que tiene un tubo roscado (199) para coincidir con dicho orificio roscado, un vástago de soporte no roscado (200) que se extiende a través de dichos orificios de soporte (203, 204, 205), y un cabezal (201) más grande que dichos orificios de soporte para sujetar dicho brazo de palanca (197) cuando dicho tubo roscado se sujeta dentro de dicho orificio roscado.
- 10
29. El dispositivo de la reivindicación 28, donde: dicha leva de cilindro (196) tiene una superficie (215) opuesta a dicha rampa inclinada (218) dispuesta en forma adyacente a dicho otro de dichos brazos (173a, b); y dicho otro de dichos brazos incluye una concavidad que se ajusta a y recibe dicha superficie (215) de dicha leva de cilindro.
- 15
30. El dispositivo de la reivindicación 27, donde dicha superficie de la leva (216) de dicha leva de cilindro (196) incluye una concavidad (219) en un extremo de dicha rampa inclinada (218), dicha concavidad tiene el tamaño adecuado para recibir dicha proyección (212) de dicho brazo de palanca (197) en esta.
- 20
31. El dispositivo de la reivindicación 27, donde dicha al menos una rampa inclinada (218) es arqueada.
32. El dispositivo de la reivindicación 31, donde: dicha rampa inclinada arqueada (218) delimita un ángulo de aproximadamente noventa grados (90°) por el cual dicho brazo de palanca (197) rota noventa grados (90°) a medida que la proyección (212) se desplaza de un extremo de dicha rampa a otro.
- 25
33. El dispositivo de la reivindicación 32, donde dicho medio para sostener en forma rotatoria dicho brazo de palanca (197) soporta dicho brazo de palanca para rotar a través de noventa grados (90°) desde una primera posición en la que el brazo de palanca es sustancialmente paralelo a dicha extensión de dicha cánula (20) a una segunda posición en la que el brazo de palanca (197) es sustancialmente perpendicular a dicha extensión de dicha cánula (20).
- 30
34. El dispositivo de la reivindicación 27, donde: dicha superficie de la leva (216) de dicha leva de cilindro (196) incluye dos rampas inclinadas (218); y dicho brazo de palanca (197) incluye dos proyecciones (212) en contacto con una de dichas correspondientes rampas inclinadas.
- 35
35. El dispositivo de la reivindicación 27, donde dicha al menos una proyección (212) incluye una punta redondeada (213) para el contacto deslizante con dicha al menos una rampa inclinada (218).
36. El dispositivo de la reivindicación 26, donde dicho medio para comprimir dicho anillo también incluye una ranura (177) definida en dicho cuerpo (171) contiguo con dicha ranura definida (174) entre dichos extremos libres de dicho anillo (172).
- 40
37. El dispositivo de la reivindicación 26, donde: dicho elemento de visualización (50) incluye una cánula óptica (190) que porta dicho canal de transmisión de imagen y que tiene un canal de irrigación/aspiración que se extiende a través de la misma; y dicho cuerpo (171) de dicho accesorio (170) que tiene un cuerpo que define un puerto de irrigación/aspiración (186, 187) en comunicación con dicho canal de irrigación/aspiración cuando dicho elemento de visualización (50) es soportado por dicho accesorio, dicho puerto (186, 187) que es conectable a una fuente de fluido de irrigación o presión de vacío para aspiración.
- 45
38. El dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, donde: dicho elemento de visualización (50) incluye una cánula óptica (190) que tiene un extremo proximal fijo a dicho accesorio y un extremo distal (192) que sostiene dicha lente (191); y dicho accesorio incluye un anillo (172) montado en forma deslizante para translación a lo largo y rotación alrededor de dicha cánula (20), por el cual la posición de dicha lente (191) con respecto a dicho extremo distal (21) de dicha cánula (20) puede variar por el movimiento de dicho anillo con respecto a dicha cánula.
- 50
39. El dispositivo de la reivindicación 38, donde dicha cánula óptica (190) tiene una extensión mayor que dicha longitud de dicha cánula alargada (20).
40. El dispositivo de la reivindicación 38, donde dicha cánula óptica (190) que sostiene dicha lente (191) tiene un eje óptico (L) orientado a un ángulo relativo a un eje longitudinal (L) de dicha cánula alargada (20).
41. El dispositivo de la reivindicación 40, donde dicha cánula óptica (190) se fija a dicho accesorio de modo que dicho eje óptico se inclina hacia dicho canal de trabajo (25) de dicha cánula alargada (20).

- 5 42. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente adecuado para usar en la cirugía percutánea de la columna, donde: la cánula alargada (20) tiene una extensión a lo largo de un eje longitudinal (L) desde un extremo de operación distal (21) a un extremo proximal opuesto (22), una primera porción de dicha longitud tiene el tamaño adecuado para la introducción en el paciente en forma adyacente a la columna y que tiene una longitud menor que la distancia desde la lámina vertebral de una vértebra espinal a la piel del paciente, y una segunda porción de dicha longitud externa al paciente y es aproximadamente un cuarto (1/4) de la longitud de dicha primera porción.
- 10 43. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente adecuada para usar en cirugía percutánea en la columna, donde: dicha cánula alargada (20) tiene una extensión a lo largo de un eje longitudinal desde un extremo de operación distal (21) a un extremo proximal opuesto (22), una porción de dicha longitud tiene el tamaño adecuado para la introducción en el paciente en forma adyacente a la columna, dicha cánula que tiene una dimensión transversal en un plano perpendicular a dicho eje longitudinal, dicha dimensión transversal es sustancialmente constante a lo largo de al menos la longitud de dicha porción, donde dicha longitud de dicha cánula es entre 5,5-7,0 veces mayor que dicha dimensión transversal.
- 15 44. Un kit para realizar un procedimiento quirúrgico en una ubicación en el cuerpo de un paciente, que comprende: una serie de dilatadores del tejido (151, 152, 153) que tienen diámetros sucesivamente más grandes para la inserción secuencial a través de la piel y el tejido del paciente; una cánula (20) de tamaño adecuado para la inserción sobre el más grande de estos dilatadores para definir un canal de trabajo (25) a través de la piel y el tejido del paciente después de la remoción de dichos dilatadores de tamaño adecuado para recibir un instrumento a través de los mismos, dicha
- 20 44. Un kit para realizar un procedimiento quirúrgico en una ubicación en el cuerpo de un paciente, que comprende: una serie de dilatadores del tejido (151, 152, 153) que tienen diámetros sucesivamente más grandes para la inserción secuencial a través de la piel y el tejido del paciente; una cánula (20) de tamaño adecuado para la inserción sobre el más grande de estos dilatadores para definir un canal de trabajo (25) a través de la piel y el tejido del paciente después de la remoción de dichos dilatadores de tamaño adecuado para recibir un instrumento a través de los mismos, dicha cánula (20) que tiene un extremo proximal (22) y un extremo distal opuesto (21), un eje longitudinal (L) entre dichos
- 25 44. Un kit para realizar un procedimiento quirúrgico en una ubicación en el cuerpo de un paciente, que comprende: una serie de dilatadores del tejido (151, 152, 153) que tienen diámetros sucesivamente más grandes para la inserción secuencial a través de la piel y el tejido del paciente; una cánula (20) de tamaño adecuado para la inserción sobre el más grande de estos dilatadores para definir un canal de trabajo (25) a través de la piel y el tejido del paciente después de la remoción de dichos dilatadores de tamaño adecuado para recibir un instrumento a través de los mismos, dicha cánula (20) que tiene un extremo proximal (22) y un extremo distal opuesto (21), un eje longitudinal (L) entre dichos extremos y una extensión a lo largo de dicho eje longitudinal de tamaño adecuado de modo que dicho extremo distal es adyacente a la ubicación en el cuerpo del paciente y dicho extremo proximal es exterior al cuerpo del paciente, un elemento de visualización (50) extensible en dicha cánula (20), dicho elemento de visualización que tiene un extremo de visualización (52) que se puede ubicar adyacente al extremo distal (21) de dicha cánula; un accesorio (31; 170) para sostener dicho elemento de visualización (50) en una posición adyacente y externa de dicho canal de trabajo con dicho
- 30 44. Un kit para realizar un procedimiento quirúrgico en una ubicación en el cuerpo de un paciente, que comprende: una serie de dilatadores del tejido (151, 152, 153) que tienen diámetros sucesivamente más grandes para la inserción secuencial a través de la piel y el tejido del paciente; una cánula (20) de tamaño adecuado para la inserción sobre el más grande de estos dilatadores para definir un canal de trabajo (25) a través de la piel y el tejido del paciente después de la remoción de dichos dilatadores de tamaño adecuado para recibir un instrumento a través de los mismos, dicha cánula (20) que tiene un extremo proximal (22) y un extremo distal opuesto (21), un eje longitudinal (L) entre dichos extremos y una extensión a lo largo de dicho eje longitudinal de tamaño adecuado de modo que dicho extremo distal es adyacente a la ubicación en el cuerpo del paciente y dicho extremo proximal es exterior al cuerpo del paciente, un elemento de visualización (50) extensible en dicha cánula (20), dicho elemento de visualización que tiene un extremo de visualización (52) que se puede ubicar adyacente al extremo distal (21) de dicha cánula; un accesorio (31; 170) para sostener dicho elemento de visualización (50) en una posición adyacente y externa de dicho canal de trabajo con dicho segundo extremo adyacente a dicho extremo de operación de dicha cánula; y donde dicho canal de trabajo (25) de dicha cánula (20) tiene una dimensión interna (d₂) sustancialmente igual a la dimensión interna (d_T) de la cánula con dicho accesorio (31; 170) que sostiene dicho elemento de visualización adyacente a dicho canal de trabajo (25), el accesorio (30; 170) se dispone de modo tal que cuando se monta en la cánula (20), el canal de trabajo (25) está abierto en el extremo proximal de la cánula a fin de permitir la recepción de dicha herramienta.
- 35 45. El kit de la reivindicación 44, además comprende un retractor de tejido (70; 100), dicho retractor que comprende: una punta de trabajo (75) configurada para desplazar tejido en forma no traumática a medida que el retractor es manipulado a través del tejido; y un cuerpo (76; 106) que tiene un primer extremo proximal (77) y un segundo extremo distal (78), dicho segundo extremo está incorporado con dicha punta de trabajo, dicho cuerpo que tiene una superficie convexa (80; 110) configurada para ajustarse a la superficie cilíndrica interna de la cánula (20) cuando dicho retractor de tejido (70; 100) se dispone dentro de la cánula, dicho cuerpo tiene el tamaño adecuado para ser recibido en forma rotatoria dentro de la cánula y que tiene una longitud desde dicho primer extremo a dicho segundo extremo suficiente de modo que dicho primer extremo (77) y dicha punta de trabajo (75) pueden ser exteriores a la cánula (20) cuando dicho cuerpo (76; 106) está dentro de la cánula (20),
- 40 46. El kit de la reivindicación 45, donde dicha punta de trabajo (75) de dicho retractor de tejido (70; 100) tiene un extremo curvado romo.
47. El kit de la reivindicación 46, donde dicho cuerpo (76; 106) de dicho retractor de tejido (70; 100) incluye una placa curva (84; 115) que define dicha superficie convexa (80; 110) y una superficie cóncava opuesta (81; 111).
- 45 48. El kit de la reivindicación 47, donde dicha placa curva (84; 115) de dicho retractor de tejido (70; 100) incluye bordes opuestos (90; 120) que se extienden en forma sustancialmente paralela a dicha longitud de dicho cuerpo (76; 106), dicha placa curva que delimita un arco entre dichos bordes opuestos de al menos 200 grados.
49. El kit de la reivindicación 48, donde dicha placa curva (84; 115) delimita un arco entre dichos bordes opuestos (90; 120) de aproximadamente 270 grados.
- 50 50. El kit de la reivindicación 44, donde dicho cuerpo (76; 106) incluye: una primera porción de la placa (85; 115) que define una primera superficie convexa (80; 110) y una primera superficie cóncava opuesta (81; 111) y que incluye primeros bordes opuestos (90; 120) que se extienden sustancialmente paralelos a dicha longitud de dicho cuerpo, dicha primera porción de la placa que delimita un primer arco entre dichos primeros bordes opuestos; y una segunda porción de la placa (86; 116) incorporada con dicha primera porción de la placa (85; 115) y dispuesta entre dicha primera porción de la placa y dicha punta de trabajo (75), dicha segunda porción de la placa (86; 116) que define una segunda superficie convexa y una segunda superficie cóncava opuesta (81') y que incluye segundos bordes opuestos (90; 120')
- 55 50. El kit de la reivindicación 44, donde dicho cuerpo (76; 106) incluye: una primera porción de la placa (85; 115) que define una primera superficie convexa (80; 110) y una primera superficie cóncava opuesta (81; 111) y que incluye primeros bordes opuestos (90; 120) que se extienden sustancialmente paralelos a dicha longitud de dicho cuerpo, dicha primera porción de la placa que delimita un primer arco entre dichos primeros bordes opuestos; y una segunda porción de la placa (86; 116) incorporada con dicha primera porción de la placa (85; 115) y dispuesta entre dicha primera porción de la placa y dicha punta de trabajo (75), dicha segunda porción de la placa (86; 116) que define una segunda superficie convexa y una segunda superficie cóncava opuesta (81') y que incluye segundos bordes opuestos (90; 120') que se extiende en forma sustancialmente paralela a dicha longitud, dicha segunda porción de la placa que delimita un segundo arco entre dichos segundos bordes opuestos (120') que es diferente de dicho primer arco.
51. El kit de la reivindicación 50, donde dicho primer arco delimita un ángulo de menos de 180 grados y dicho segundo arco delimita un ángulo de más de 180 grados.

52. El kit de la reivindicación 51, donde dicho primer arco delimita un ángulo de aproximadamente 90 grados y dicho segundo arco delimita un ángulo de aproximadamente 270 grados.
53. El kit de la reivindicación 50, donde dicho segundo arco delimita un ángulo que disminuye a lo largo de dicha longitud hacia dicha punta de trabajo (75).
- 5 54. El kit de la reivindicación 53, donde dicho segundo arco delimita un ángulo de aproximadamente 200 grados adyacente a dicha primera porción de la placa que disminuye a un ángulo de menos de 10 grados adyacente a dicha punta de trabajo.
55. El kit de la reivindicación 54, donde dicho primer arco delimita un ángulo de aproximadamente 200 grados.
- 10 56. El kit de la reivindicación 50, donde dicha superficie convexa (80; 110) de dicho cuerpo (76; 106) tiene un diámetro que es mayor que el diámetro de la superficie cilíndrica interna de la cánula (20), dicho cuerpo se puede deformar elásticamente para poder insertarse en la cánula con dicha superficie convexa en contacto con la superficie cilíndrica interna de la cánula.
- 15 57. El kit de la reivindicación 50, que además comprende un brazo (71; 101) fijado a dicho primer extremo proximal (77; 107) de dicho cuerpo (76; 106), dicho brazo que tiene una superficie de sujeción (72; 102) para facilitar la manipulación de dicho retractor de tejido (70, 100).
58. El kit de la reivindicación 50, donde dicho brazo (71; 101) es sustancialmente perpendicular a dicha longitud de dicho cuerpo (76; 106).
- 20 59. El kit de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 44 a 58, donde cada dilatador de tejido (130) comprende: un manguito (135) que tiene un extremo de operación en forma de cuña (136) y un extremo opuesto (137), dicho extremo de operación se configura para desplazar tejidos; y una porción de sujeción (140) en una superficie externa (141) de dicho manguito (135) adyacente a dicho extremo opuesto, dicha porción de sujeción (140) que define una pluralidad de ranuras circunferenciales (142) configuradas para la sujeción manual del dilatador (130) para manipular el dilatador dentro del tejido.

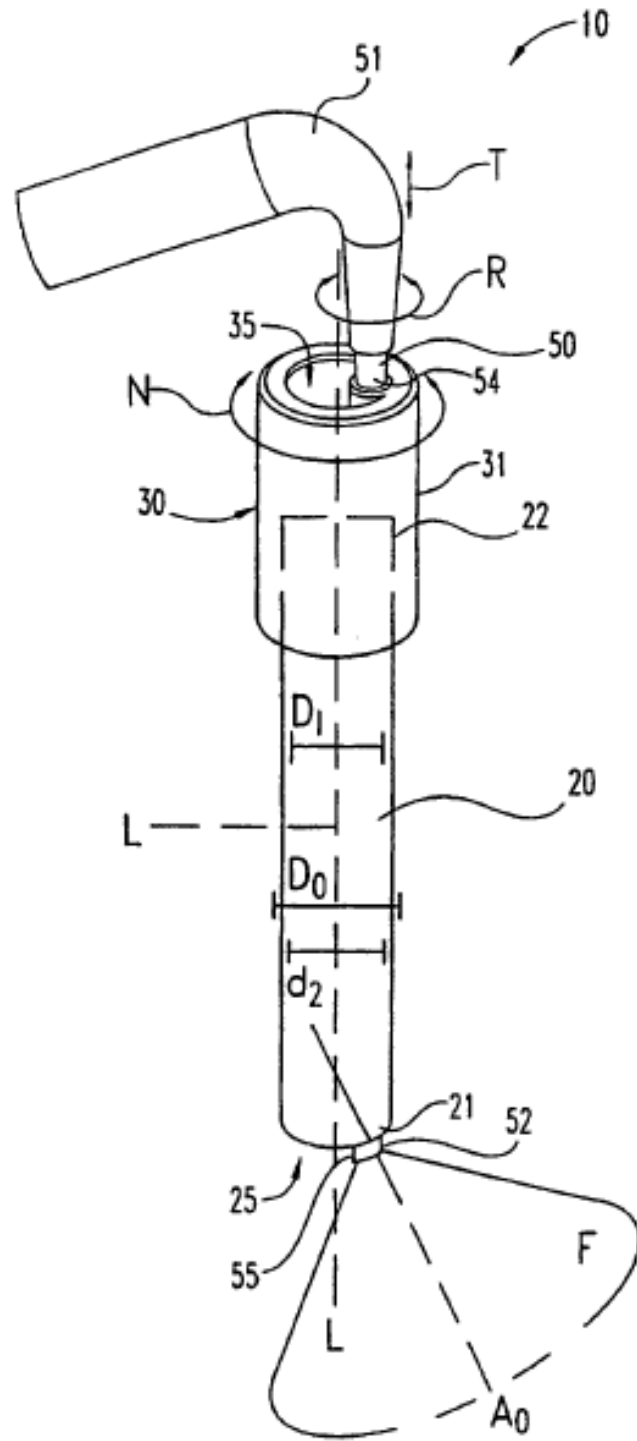


Fig. 1

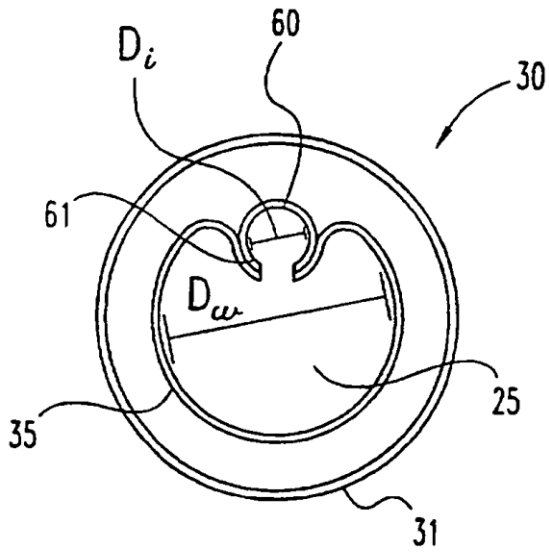


Fig. 2

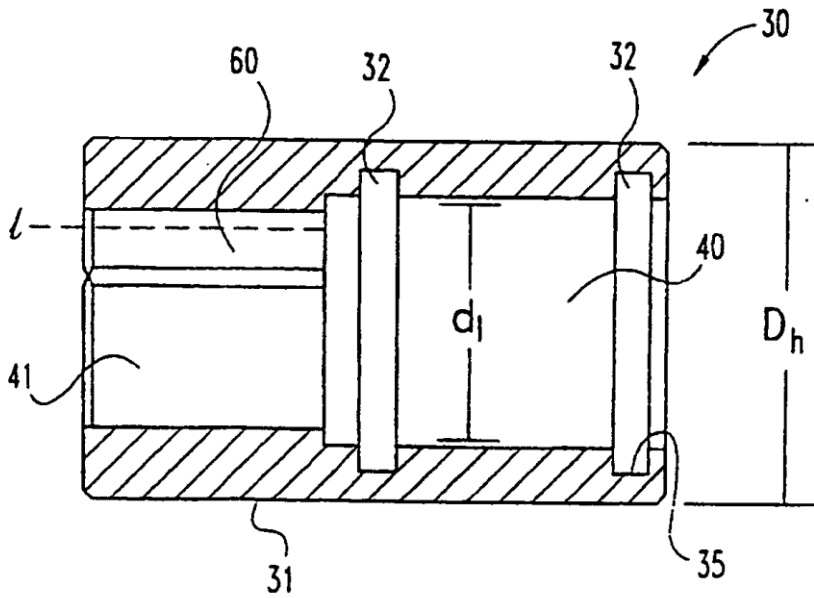


Fig. 3

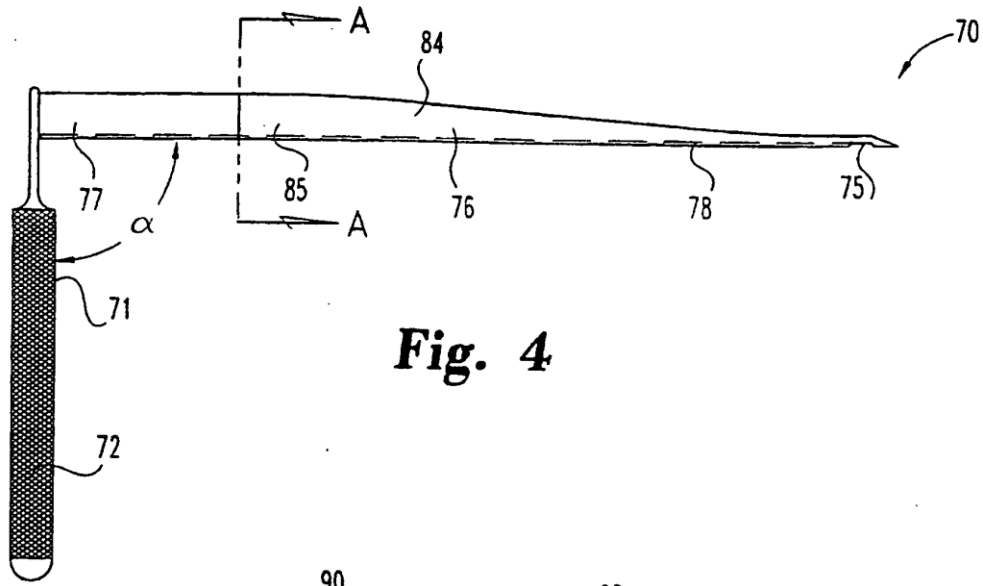


Fig. 4

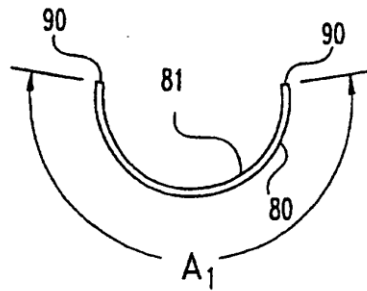


Fig. 4A

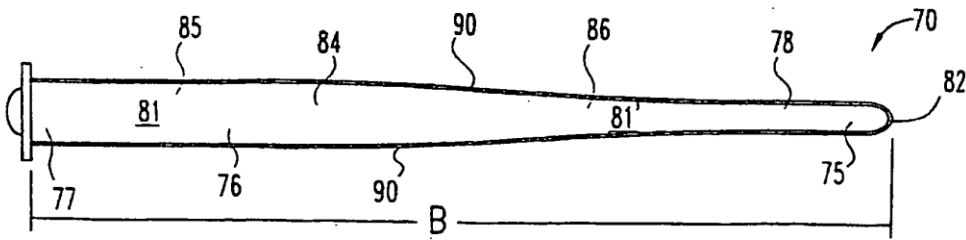


Fig. 5

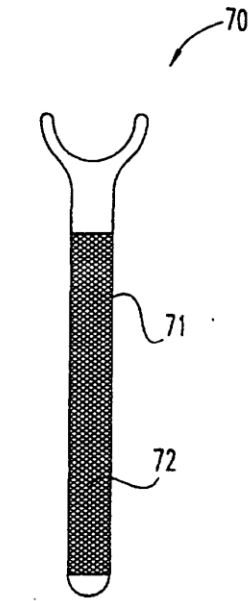


Fig. 6

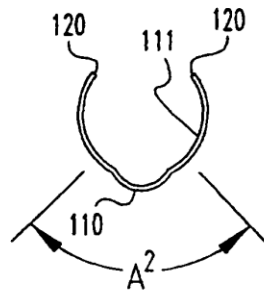


Fig. 7A

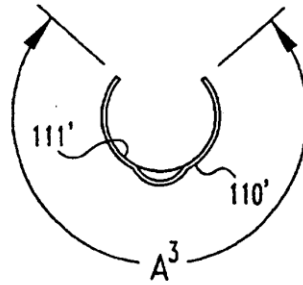


Fig. 7B

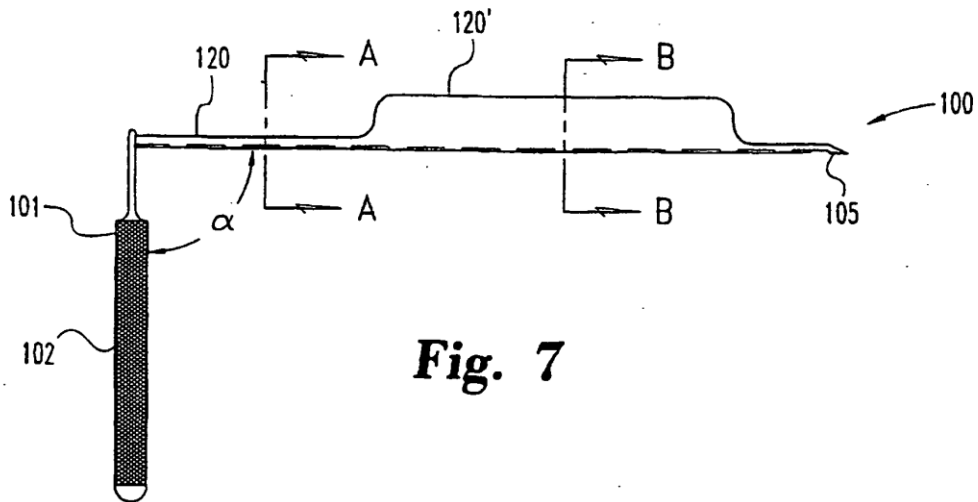


Fig. 7

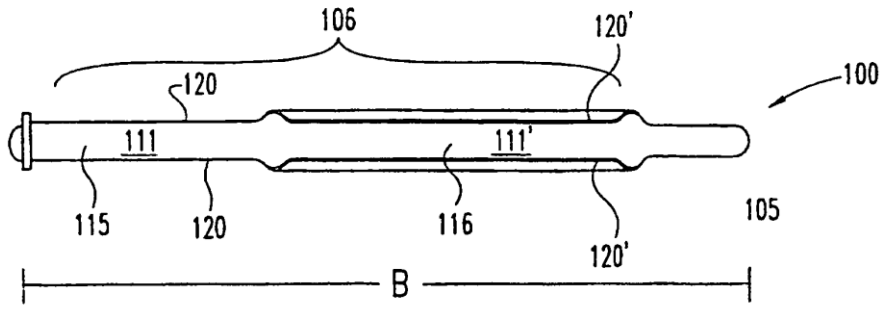


Fig. 8

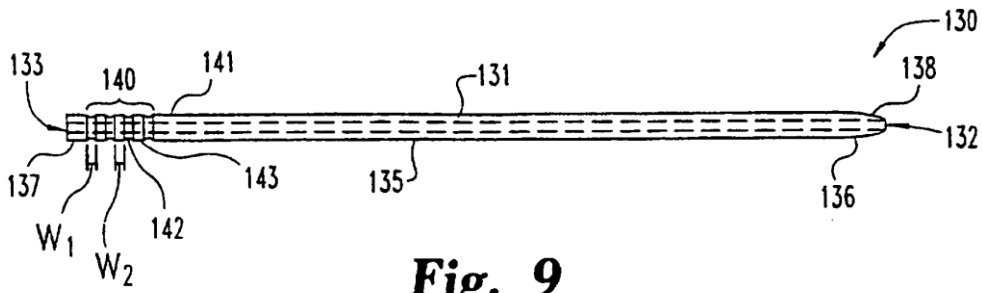


Fig. 9

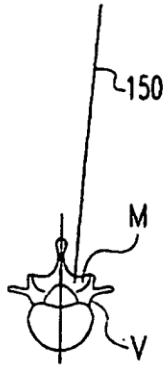


Fig. 10a

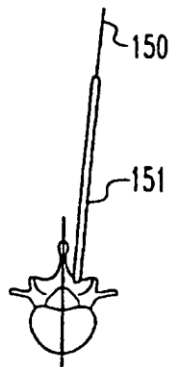


Fig. 10b

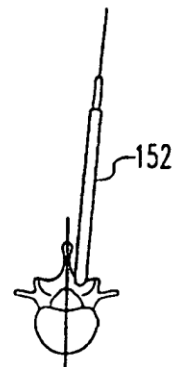


Fig. 10c

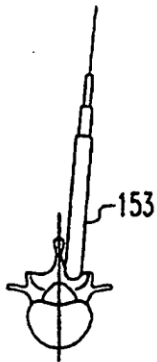


Fig. 10d

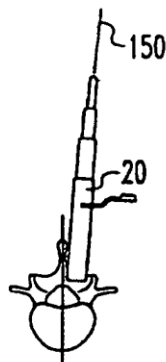


Fig. 10e

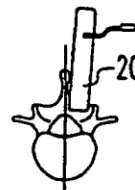


Fig. 10f

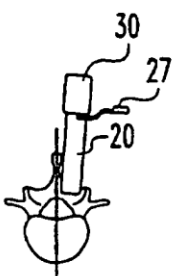


Fig. 10g

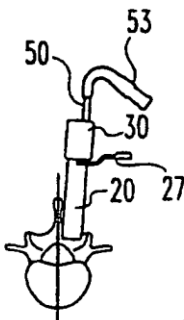


Fig. 10h

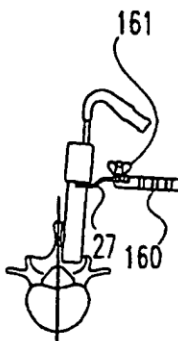


Fig. 10i

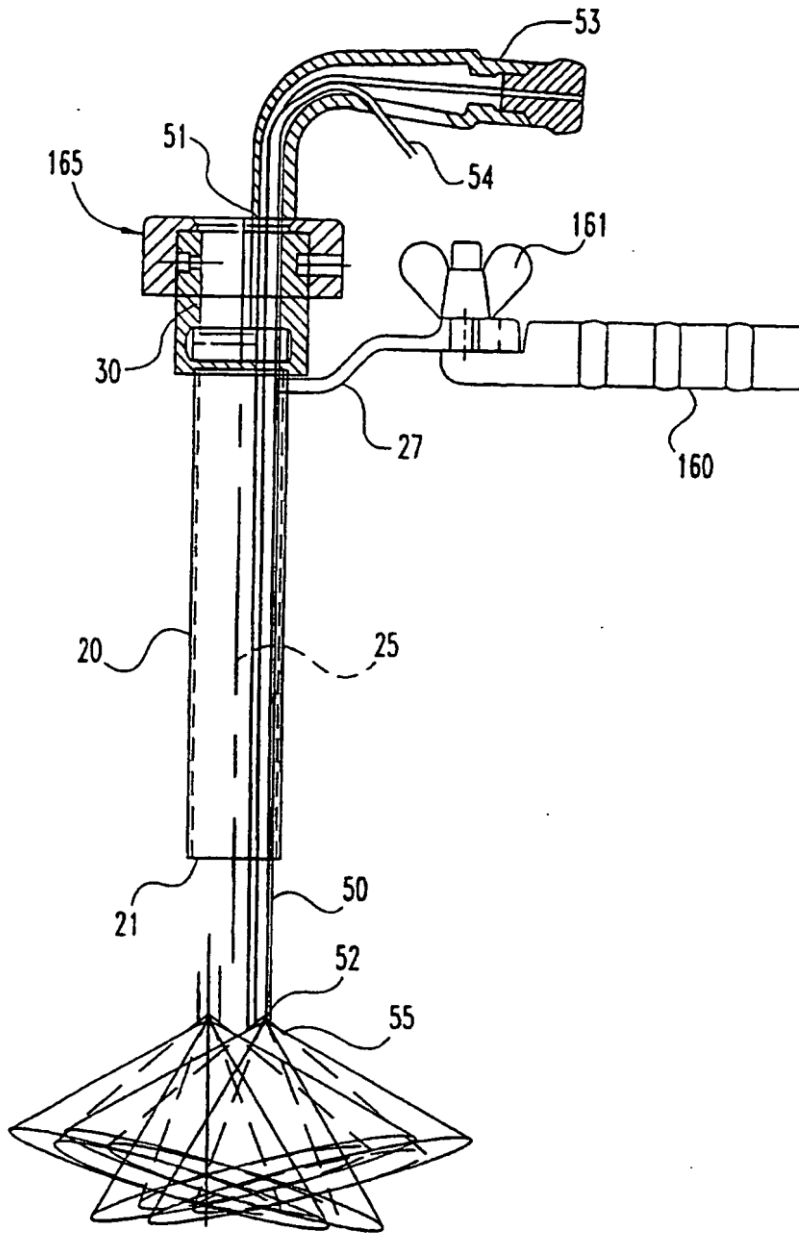


Fig. 11

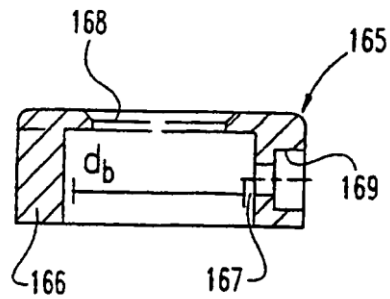


Fig. 12

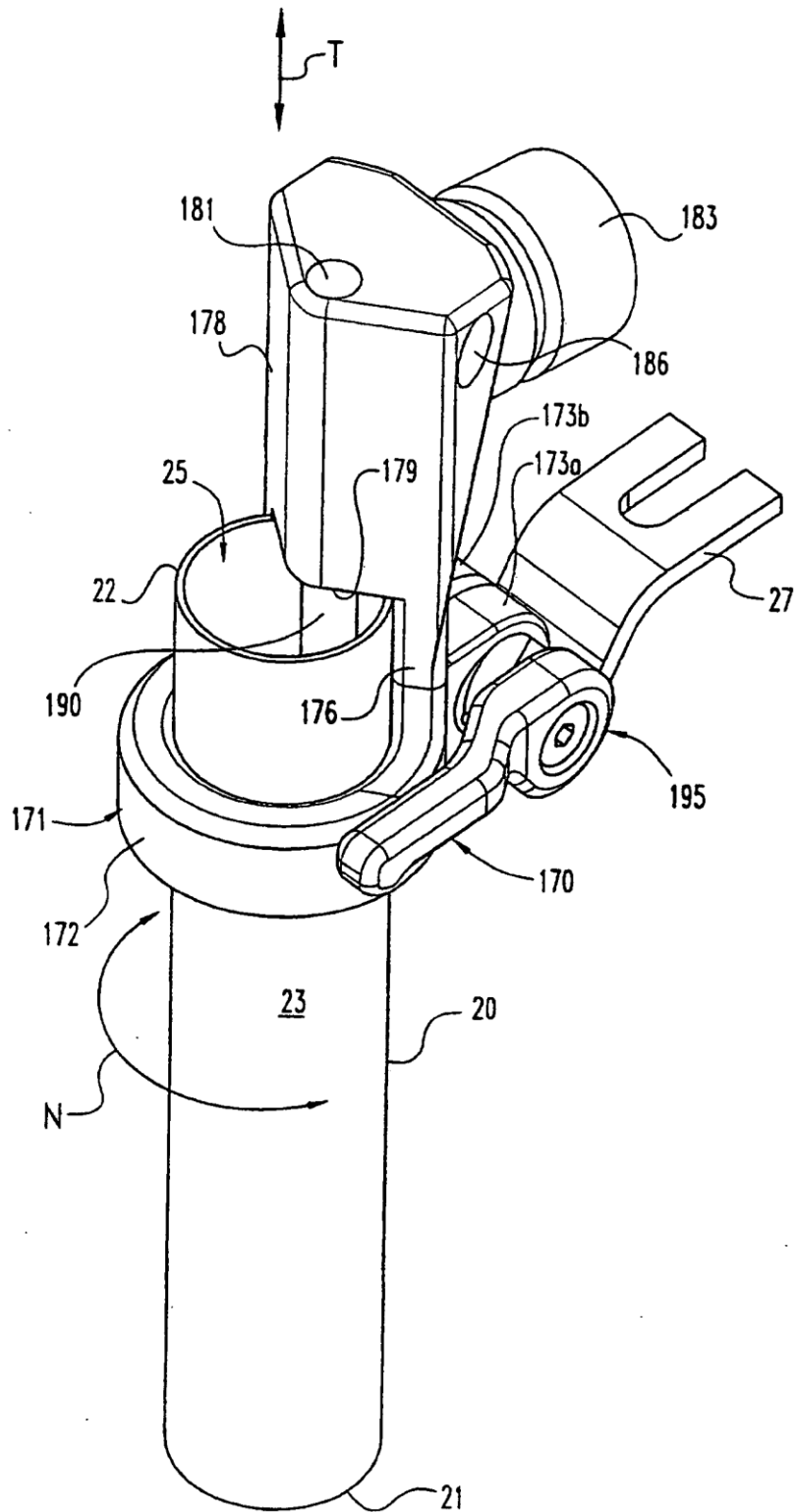


Fig. 13

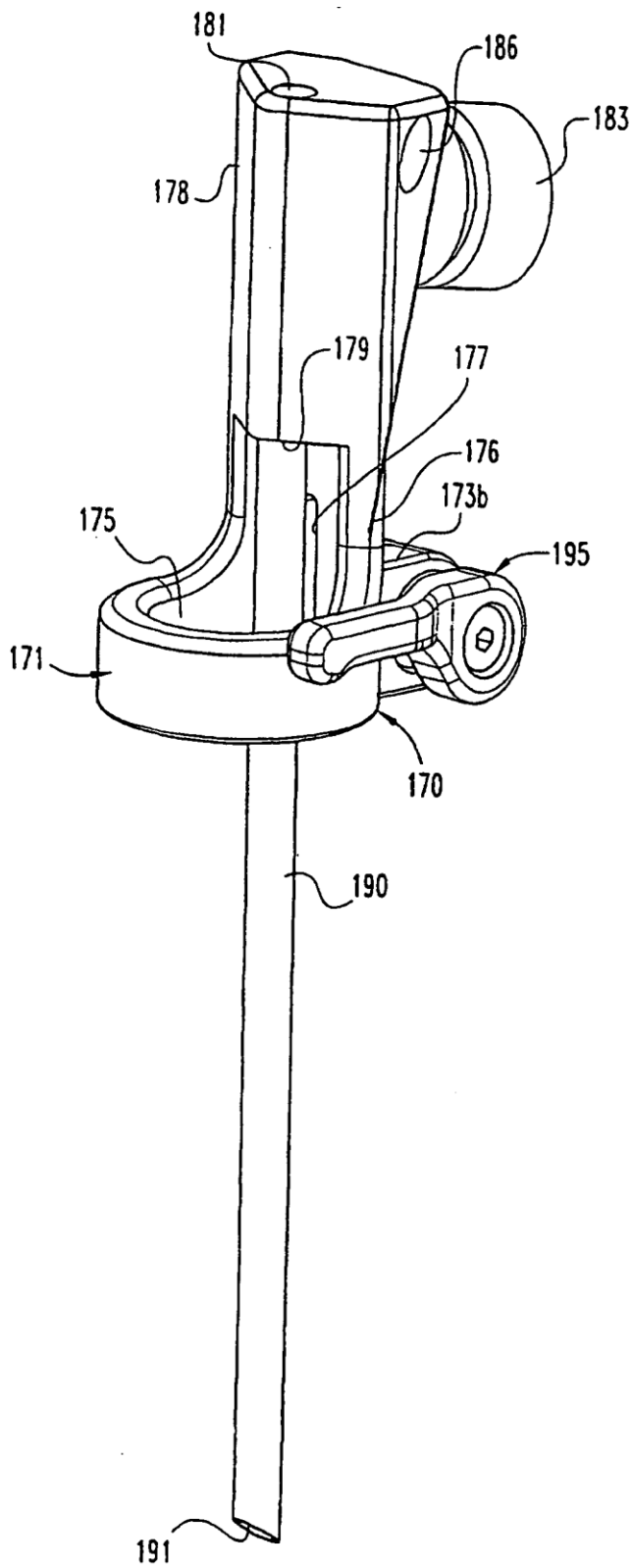


Fig. 14

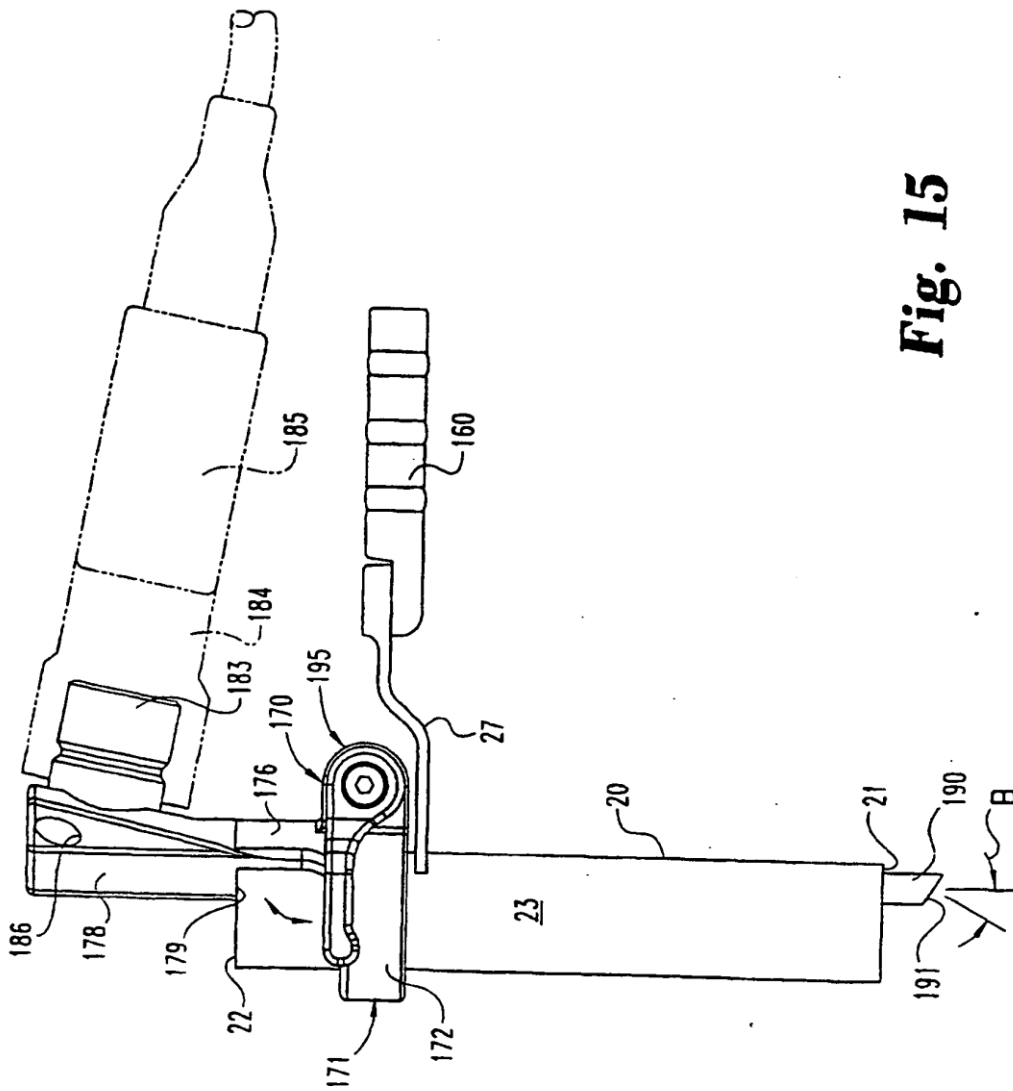


Fig. 15

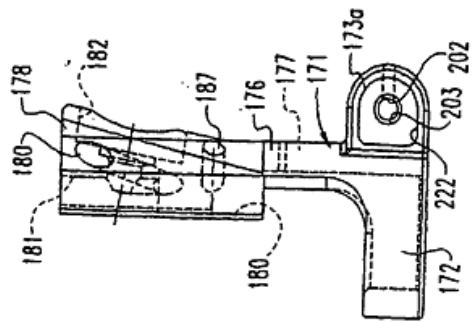


Fig. 16

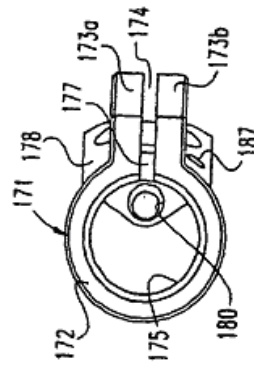


Fig. 17

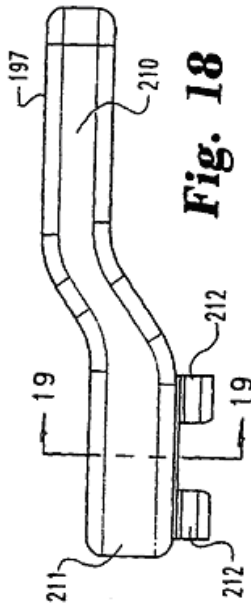


Fig. 18

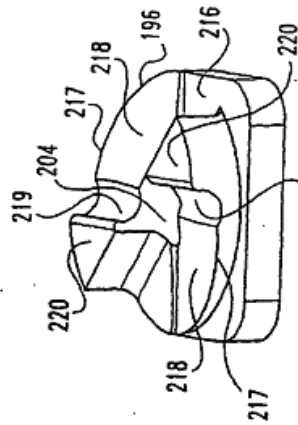


Fig. 20

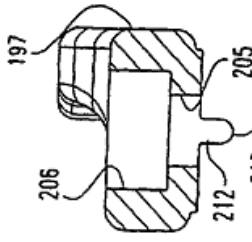


Fig. 19

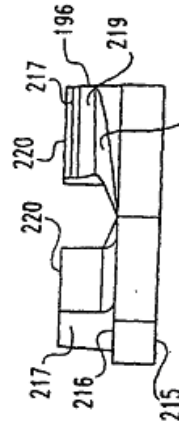


Fig. 21

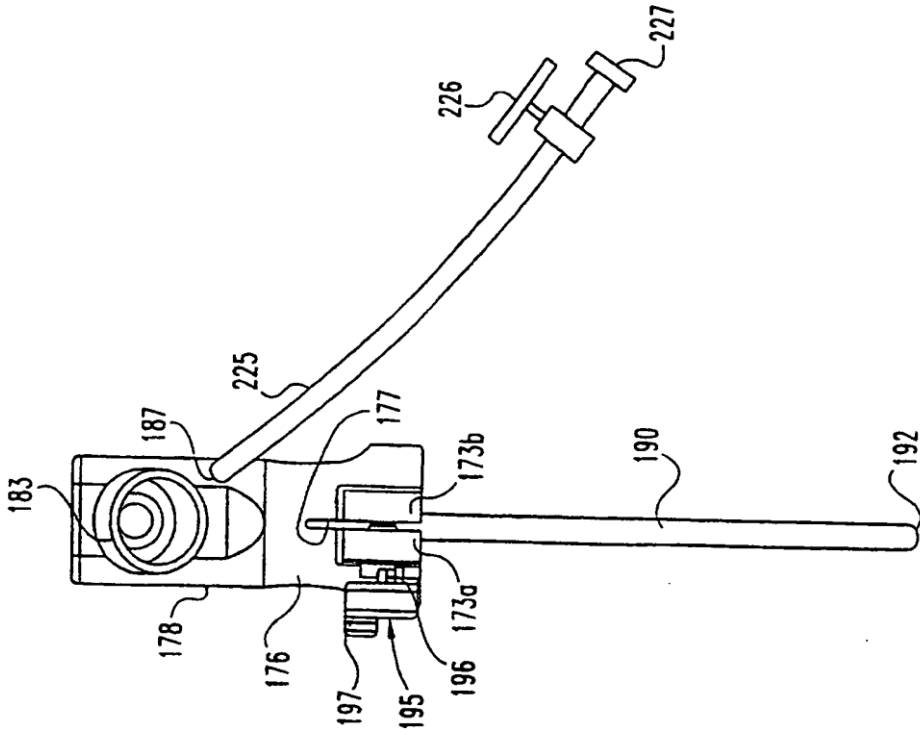


Fig. 23

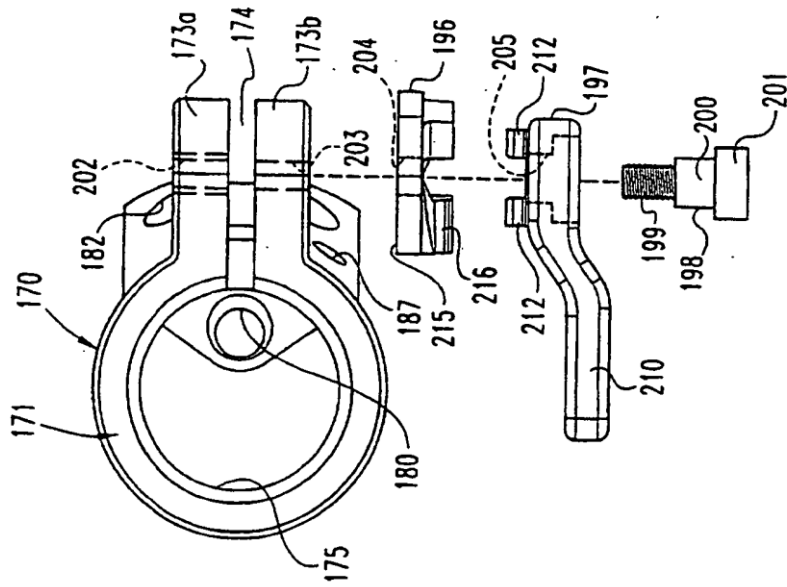


Fig. 22

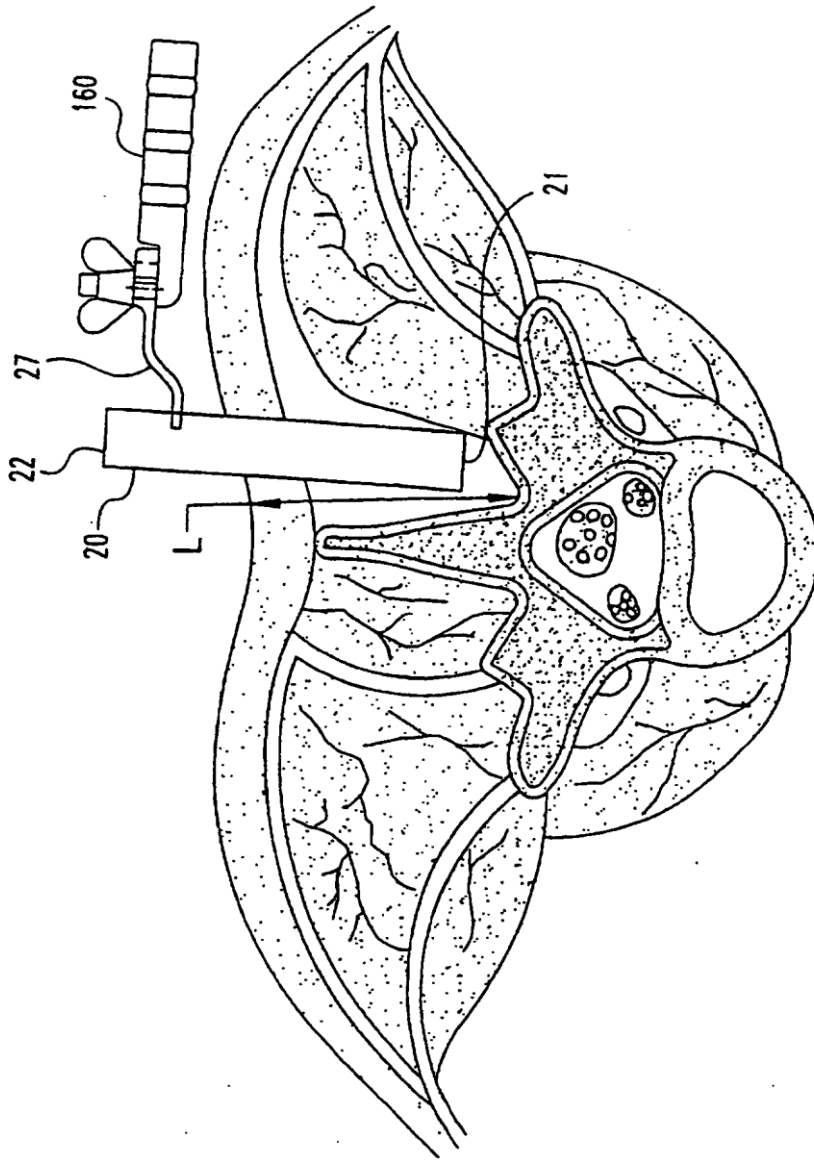


Fig. 24

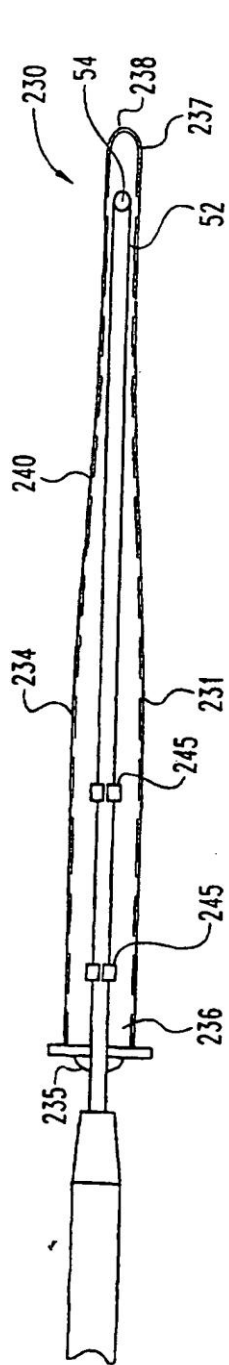


Fig. 26

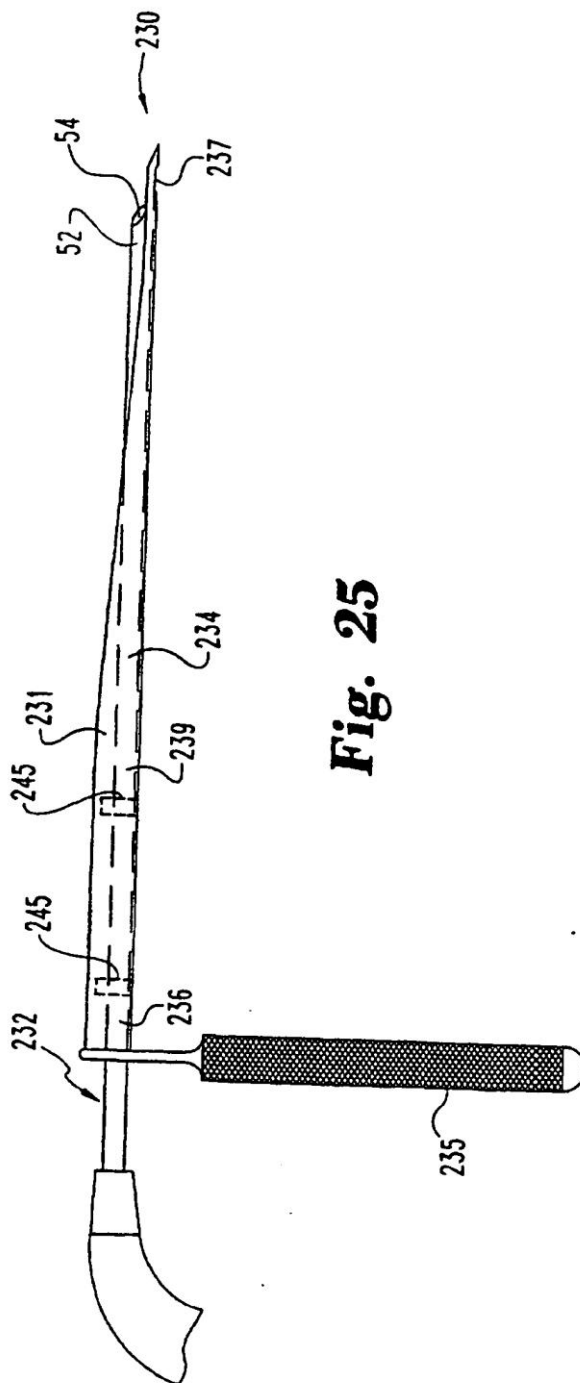


Fig. 25